



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Veröffentlichung**
⑩ **DE 100 80 786 T 1**

⑤① Int. Cl. 7:
D 01 D 5/24
D 01 D 5/30
D 01 F 8/00
D 01 F 8/06

der internationalen Anmeldung mit der
⑧⑦ Veröffentlichungsnummer: WO 00/53831 in
deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
②① Deutsches Aktenzeichen: 100 80 786.0
⑥⑥ PCT-Aktenzeichen: PCT/JP00/01180
⑥⑥ PCT-Anmeldetag: 29. 2. 2000
⑧⑦ PCT-Veröffentlichungstag: 14. 9. 2000
④③ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 13. 6. 2001

DE 100 80 786 T 1

③⑩ Unionspriorität:

11/60134	08. 03. 1999	JP
11/65180	11. 03. 1999	JP
11/72583	17. 03. 1999	JP
11/164851	11. 06. 1999	JP
11/204851	19. 07. 1999	JP
11/367309	24. 12. 1999	JP

⑦① Anmelder:

Chisso Corp., Osaka, JP

⑦④ Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑦② Erfinder:

Tsutsui, Toshihiko, Moriyama, JP; Kojima, Mitsuru,
Moriyama, JP; Suzuki, Masayasu, Shiga, JP;
Sakamoto, Kazuyuki, Moriyama, JP; Nishijima,
Masaru, Moriyama, JP

⑤④ Spaltbare Mehrkomponentenfaser, Verfahren zu ihrer Herstellung und sie umfassender faseriger Gegenstand

DE 100 80 786 T 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

07.11.00

1

DE 100 80 7 86 T 1

84 787 n3/wa

B E S C H R E I B U N G

**Spaltbare Mehrkomponentenfaser, Verfahren zu ihrer
Herstellung und sie umfassender faseriger Gegenstand**

TECHNISCHES GEBIET:

Die vorliegende Erfindung betrifft eine spaltbare Mehrkomponentenfaser mit guter Spaltbarkeit, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und einen sie umfassenden faserigen Gegenstand. Noch präziser betrifft die Erfindung eine spaltbare Mehrkomponentenfaser mit guter Spaltbarkeit, die vorteilhaft zur Verwendung auf dem Gebiet industrieller Materialien für Batterieseparatoren, Wischer, Filter usw. und ebenfalls auf dem Gebiet der Sanitärartikel für Taschentücher usw. ist, und sie betrifft ein Verfahren zu deren Herstellung und einen sie umfassenden faserigen Gegenstand.

STAND DER TECHNIK:

Bisher bekannt ist ein Verfahren der Verwendung von See-Insel- oder spaltbaren Mehrkomponentenfasern zur Erzeugung feiner Fasern. Im Verfahren der Verwendung von See-Insel-Mehrkomponentenfasern wird eine Anzahl unterschiedlicher Komponenten kombiniert und zu Mehrkomponentenfasern gesponnen, und eine Komponente der resultierenden Mehrkomponentenfasern wird aufgelöst und zum Erhalt feiner

07.11.00

2

DE 100 80 786T1

Fasern entfernt. Das Verfahren liefert äusserst feine Fasern, aber ist unwirtschaftlich, da es den Schritt der Auflösung und Entfernung einer Komponente der Mehrkomponentenfasern erfordert. Im anderen Verfahren der Verwendung spaltbarer Mehrkomponentenfasern wird eine Anzahl unterschiedlicher Harze kombiniert und zu Mehrkomponentenfasern gesponnen, und die resultierenden Mehrkomponentenfasern werden in eine grosse Anzahl von feinen Fasern gespalten, indem eine physikalische Beanspruchung an sie angelegt wird, oder indem sie mit einem chemischen Reagens behandelt werden, mit dem die Harze, die jede Faser bilden, in unterschiedlichen Massen schrumpfen. Bekannt sind verschiedene Typen von Mehrkomponentenfasern, die aus einer Anzahl unterschiedlicher Harze hergestellt werden, einschliesslich z.B. einer Kombination aus einem Polyesterharz und einem Polyolefinharz, einer Kombination aus einem Polyesterharz und einem Polyamidharz, einer Kombination aus einem Polyamidharz und einem Polyolefinharz usw.. Jedoch erfordert im Verfahren der Spaltung der spaltbaren Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern, gefolgt von der weiteren Verarbeitung der resultierenden feinen Fasern zum Erhalt von Vliesstoffen und anderen, der Schritt der Spaltung der Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern durch ihre Bearbeitung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen viel Zeit, und dies ist der geschwindigkeitsbestimmende Schritt für den anschliessenden Schritt der Verarbeitung der resultierenden feinen Fasern zum Erhalt von Vliesstoffen. Zusätzlich sind die Energiekosten für den Schritt des Spaltens der Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern hoch. Darüber hinaus enthalten die so gespaltenen feinen Fasern und die sie umfassenden faserigen Gegenstände unvermeidlich unterschiedliche Typen von Polymeren, und zum jetzigen Zeitpunkt sind ihre Anwendungen auf dem

Gebiet industrieller Materialien, die chemikalienbeständig sein müssen, beschränkt.

Andererseits sind in spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einer Kombination aus einer Anzahl von Harzen des gleichen Typs, z.B. aus einer Kombination von Polyolefinharzen, der aus Polyesterharzen, oder der aus Polyamidharzen oder dergleichen, die einen Teil bildenden Polymere stärker miteinander mischbar im Vergleich zu denjenigen in spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einer Kombination aus einer Anzahl unterschiedlicher Typen von Harzen, wie den oben genannten. Darum erfordern die Mehrkomponentenfasern des ersteren Typs einen grösseren physikalischen Stoss zu ihrer Spaltung zu feinen Fasern. Als Ergebnis werden die Mehrkomponentenfasern, die derart einen grösseren physikalischen Stoss erhalten haben, zu ungleichen Fasern gespalten werden, von denen einige dick, aber andere dünn sind. Solche ungleichen Fasern sind darin problematisch, dass aus ihnen hergestellte Vliesstoffe eine schlechte Gleichförmigkeit haben, und die Bandgeschwindigkeit zu ihrer Verarbeitung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen muss wesentlich verringert werden. Daher sind die Mehrkomponentenfasern problematisch und nicht zufriedenstellend.

Zur Lösung des Problems offenbart JP-OS 28922/1992 eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die eine Anzahl von Harzen des gleichen Typs umfasst, zu denen ein Organosiloxan oder ein modifiziertes Organosiloxan gegeben wird. Es wird darin ausgesagt, dass die spaltbare Mehrkomponentenfaser, obwohl sie Polymere des gleichen Typs umfasst, leicht zu feinen Fasern gespalten werden kann. Die Spaltbarkeit der offenbarten Mehrkomponentenfaser könnte in einem gewissen Mass gesteigert werden, aber die Faser ist noch immer problematisch darin, dass die Festigkeit von faserigen

Gegenständen (Vliesstoffen usw.), die die gespaltenen Fasern umfassen, gering ist und dass die sekundäre Bearbeitbarkeit der faserigen Gegenstände schlecht ist.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG:

Wir, die Autoren der vorliegenden Erfindung, haben beharrlich geforscht, um von den oben genannten Problemen des Standes der Technik freie, spaltbare Mehrkomponentenfasern zu erhalten, und um sie umfassende gleichförmige faserige Gegenstände zu erhalten. Als Ergebnis haben wir gefunden, dass eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten umfasst, worin eine thermoplastische Harzkomponente unterbrochen ist, um einen teilweise verbundenen Teil, der in Richtung der Faserachse (siehe Fig. 2) unterbrochen ist, und/oder einen nicht-verbundenen Teil (siehe Fig. 3) um die Mehrkomponentenfaser zu bilden, leicht spaltbar ist, und dass ein die spaltbaren Mehrkomponentenfasern umfassender faseriger Gegenstand Gleichförmigkeit besitzt. Wir haben ebenfalls gefunden, dass eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten umfasst und die einen Hohlraum aufweist, wobei die individuellen, einen Teil bildenden Harzkomponenten alternierend radial um den Hohlraum in ihrer Querrichtung ausgerichtet sind und wobei der Prozentanteil ihrer Hohlheit zwischen 5 und 40 % fällt, worin das Verhältnis der mittleren Länge (W) des äusseren Kreisumfangs einer einen Teil bildenden Harzkomponente zur mittleren Dicke (L) der Komponente zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser, $(W)/(L)$, zwischen 0,25 und 2,5 fällt, leicht spaltbar ist und dass ein die spaltbaren Mehrkomponentenfasern umfassender faseriger Gegenstand

07.11.00

5

DE 100 80 786 T 1

Feinheit und Gleichförmigkeit besitzt. Wir haben weiterhin gefunden, dass eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten umfasst - worin die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie zueinander in Richtung der Faserachse im Querschnitt der Faser benachbart sind, der Querschnitt gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist und das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts zur Nebenachse (W) davon, $(L)/(W)$, zwischen 3 und 20 fällt, leicht spaltbar ist und dass ein faseriger Gegenstand und ein samtartiger fasriger Gegenstand, die die spaltbaren Mehrkomponentenfasern umfassen, Feinheit und Gleichförmigkeit besitzen. Wir haben weiterhin gefunden, dass eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten umfasst - worin die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie zueinander in Richtung der Faserachse in der Querrichtung der Faser benachbart sind, der Querschnitt gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist und das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts zur Nebenachse (W) davon, $(L)/(W)$, zwischen 3 und 20 fällt, leicht spaltbar ist und dass ein faseriger Gegenstand und ein laminiertes faseriger Gegenstand, die die spaltbaren Mehrkomponentenfasern umfassen, Feinheit und Gleichförmigkeit besitzen. Auf der Basis dieser Befunde haben wir die vorliegende Erfindung vollendet. Wie aus der obigen Beschreibung offensichtlich ist, ist die Aufgabe der Erfindung, eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die leicht in feine Fasern gespalten werden kann, ein Verfahren zu ihrer Herstellung, einen faserigen Gegenstand mit Gleichförmigkeit, der die Faser umfasst, und ein den Gegenstand umfassendes Produkt bereitzustellen.

Die Erfindung setzt sich aus einem ersten Aspekt, der die folgenden (1) bis (6) einschliesst, einem zweiten Aspekt,

der die folgenden (7) bis (21) einschliesst, einem dritten Aspekt, der die folgenden (22) bis (28) einschliesst, und einem vierten Aspekt, der die folgenden (29) bis (43) einschliesst, zusammen.

(1) Eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die alternierend in ihrer Querrichtung angeordnete thermoplastische Harzkomponenten (A) und (B) umfasst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Komponente (A) kontinuierlich in Richtung der Faserachse gebildet ist und die Komponente (B) so statistisch gebildet ist, dass ein Teil von ihr mit der Komponente (A) in Richtung der Faserachse verbunden ist, so dass ein vollständig verbundener Teil erhalten wird, und andere Teile von ihr in Richtung der Faserachse unterbrochen sind, so dass ein teilweise verbundener Teil, in dem die mit der Komponente (A) verbundene Fläche kleiner als die im vollständig verbundenen Teil ist, und/oder ein nicht-verbundener Teil erhalten wird, in dem die Komponente (B) in Richtung der Faserachse fehlt und nicht mit Komponente (A) verbunden ist.

(2) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus (1) oben, worin die Komponente (B) ein niederdichtes Polyethylenharz ist, die Komponente (A) ein thermoplastisches Harz ist, ausgenommen das niederdichte Polyethylen, und die zwei Komponenten (A) und (B) alternierend radial in Querrichtung der Faser angeordnet sind, um ein alternierendes radiales Querschnittsprofil aufzuweisen.

(3) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (1) oder (2), worin die Komponente (A) ein Polypropylenharz ist und die Komponente (B) ein niederdichtes Polyethylenharz ist.

07.11.00

7

DE 100 80 786T1

(4) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (1) bis (3), die ein hohles Querschnittsprofil hat.

(5) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (1) bis (4), die ein Querschnittsprofil mit unregelmässiger Form hat.

(6) Ein faseriger Gegenstand, der die spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einem der obigen (1) bis (5) umfasst.

(7) Eine spaltbare Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten umfasst und die dadurch gekennzeichnet ist, dass die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie zueinander in Richtung der Faserachse im Querschnitt der Faser benachbart sind, der Querschnitt gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist und das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts zur Nebenachse (W) davon, $(L)/(W)$, zwischen 3 und 20 fällt.

(8) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus (7) oben, worin das Verhältnis der äusseren Umfangslänge (a) von einer einen Teil bildenden Komponente zur Kontaktlänge (b) davon, die an die benachbarte Komponente angrenzt, $(a)/(b)$, im Querschnitt zwischen 0,1 und 2,5 fällt.

(9) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (7) oder (8), worin das Verhältnis der Fläche (S1), die durch die gebogene oder gekrümmte, einen Teil bildenden Bestandteile im Querschnitt umgeben wird, zur Querschnittsfläche (S2) der Faser, $(S1)/(S2)$, zwischen 0,2 und 1,0 fällt.

07.11.00

8

DE 100 80 7 86 T 1

(10) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (7) bis (9), worin wenigstens zwei einen Teil bildende thermoplastische Harzkomponenten nach der Bildung von Fasern alle eine Schmelzflussrate haben, die zwischen 10 und 100 g/10 min fällt, und das Verhältnis der Schmelzflussrate (MFR-A) der Harzkomponente (Komponente (A)) mit dem höchsten Schmelzpunkt aller einen Teil bildenden Komponenten zur Schmelzflussrate (MFR-B) der Harzkomponente (Komponente (B)) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, $(MFR-A)/(MFR-B)$, zwischen 0,1 und 5 fällt.

(11) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (7) bis (10), worin die Kombination aus wenigstens zwei thermoplastischen Harzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und eine Polyethylenharz ist.

(12) Die spaltbare Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (7) bis (11), die, bevor sie gespalten wird, eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,5 und 10 dtex fällt, und, nachdem sie gespalten ist, feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von höchstens 0,5 dtex ergibt.

(13) Ein faseriger Gegenstand, der wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einem der obigen (7) bis (12) enthält, worin wenigstens 50 % der Fasern gespalten sind.

(14) Der faserige Gegenstand gemäss (13) oben, der ein Faseraggregat ist.

(15) Der faserigen Gegenstand aus einem der obigen (13) oder (14), der ein durch ein Spun-bond-Verfahren erhaltenes Faseraggregat ist.

07.11.00

9

DE 100 80 786 T 1

(16) Ein laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren einer Lage auf eine oder beide Oberflächen des faserigen Gegenstandes aus einem der obigen (13) bis (15) geformt ist.

(17) Ein laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren des faserigen Gegenstandes aus einem der obigen (13) bis (15) auf beide Oberflächen einer Lage geformt ist.

(18) Der laminierte faserige Gegenstand gemäss einem der obigen (16) oder (17), worin die Lage wenigstens ein Vertreter ist, ausgewählt aus Vliesgeweben, Folien, Maschenwaren und Webstoffen.

(19) Ein Absorbergegenstand, der den faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (13) bis (15) oder den laminierten faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (16) bis (18) umfasst.

(20) Ein Wischer, der den faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (13) bis (15) oder den laminierten faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (16) bis (18) umfasst.

(21) Ein Batterieseparator, der den faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (13) bis (15) oder den laminierten faserigen Gegenstand gemäss einem der obigen (16) bis (18) umfasst.

(22) Eine spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten umfasst und einen Hohlraum in ihrem Zentrum aufweist, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend radial um den Hohlraum

in seinem Querschnitt angeordnet sind, der Prozentanteil ihrer Hohlheit zwischen 5 und 40 % fällt und das Verhältnis der mittleren Länge (W) des äusseren Kreisbogens von einer, einen Teil bildenden Harzkomponente zur mittleren Dicke (L) der Komponente zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser, $(W)/(L)$, zwischen 0,25 und 2,5 fällt.

(23) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus (22) oben, worin das Querschnittsprofil des Hohlraums so konfiguriert ist, dass es wenigstens eine Krümmung hat, deren Krümmungsradius (ρ) kleiner als der Kreisradius mit der gleichen Fläche wie die Querschnittsfläche des Hohlraums ist.

(24) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (22) oder (23), worin wenigstens zwei einen Teil bildende Polyolefinharzkomponenten nach der Bildung von Fasern alle eine Schmelzflussrate haben, die zwischen 10 und 100 g/10 min fällt, und das Verhältnis der Schmelzflussrate (MFR-A) der Harzkomponente (Komponente (A)) mit dem höchsten Schmelzpunkt aller einen Teil bildenden Komponenten zur Schmelzflussrate (MFR-B) der Harzkomponente (Komponente (B)) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, $(MFR-A)/(MFR-B)$, zwischen 0,1 und 5 fällt.

(25) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (22) bis (24), worin die Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und einem Polyethylenharz ist.

(26) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (22) bis (24), worin die Kombination

aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem stereospezifischen Polystyrolharz und einem Polypropylenharz ist.

(27) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (22) bis (26), die vor dem Spalten eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,6 und 10 dtex fällt, und nach dem Spalten feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von weniger als 0,6 dtex ergibt.

(28) Ein faseriger Gegenstand, der wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfasern aus einem der obigen (22) bis (27) enthält, worin wenigstens 50 % der Fasern gespalten sind.

(29) Eine spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten umfasst und einen Hohlraum in ihrem Zentrum hat, wobei die individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend um den Hohlraum in ihrem Querschnitt angeordnet sind, die durch äussere Beanspruchung deformiert ist, wodurch sie ein abgeflachtes Querschnittsprofil auf einen Deformationsgrad (Nebenachse (W)/Hauptachse (L)) hat, der zwischen 0,2 und 0,9 fällt, und so konstruiert ist, dass wenigstens ein Teil der einen Teil bildenden Komponenten abgelöst sind.

(30) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus (29) oben, worin die einen Teil bildenden Komponenten zu einem Grad von wenigstens 10 % ihrer Kontaktgrenzflächen im Querschnitt der Faser abgelöst sind.

(31) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (29) und (30), worin die einen Teil

07.11.00

12

DE 100 80 786 T 1

bildenden Komponenten alternierend radial im Querschnitt der Faser angeordnet sind.

(32) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (29) bis (31), worin die Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und einem Polyethylenharz ist.

(33) Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (29) bis (32), die vor dem Spalten eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,6 und 10 dtex fällt, und nach dem Spalten feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von weniger als 0,6 dtex ergibt.

(34) Ein faseriger Gegenstand, der wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus einem der obigen (29) bis (33) enthält, worin wenigstens 50 Gew.% der Fasern gespalten sind.

(35) Der faserige Gegenstand aus (33) oben, der ein Faseraggregat ist.

(36) Der faserige Gegenstand aus einem der obigen (34) oder (35), der ein durch ein Spun-bond-Verfahren erhaltenes Faseraggregat ist.

(37) Ein laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren einer Lage auf eine oder beide Oberflächen des faserigen Gegenstands aus einem der obigen (34) bis (36) geformt ist.

(38) Ein laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren des faserigen Gegenstands aus einem der obigen (34) bis (36) auf beide Oberflächen eine Lage geformt ist.

07.11.00

13

DE 100 80 7 86 T 1

(39) Der laminierte faserige Gegenstand aus einem der obigen (37) oder (38), worin die Lage wenigstens ein Vertreter ist, ausgewählt aus Vliesstoffen, Folien, Maschenwaren und Webstoffen.

(40) Ein Absorbergegenstand, der den faserigen Gegenstand aus einem der obigen (34) bis (36) oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der obigen (37) bis (39) umfasst.

(41) Ein Wischer, der den faserigen Gegenstand aus einem der obigen (34) bis (36) oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der obigen (37) bis (39) umfasst.

(42) Ein Batterieseparator, der den faserigen Gegenstand aus einem der obigen (34) bis (36) oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der obigen (37) bis (39) umfasst.

(43) Ein Verfahren zur Herstellung spaltbarer Polyolefin-Mehrkomponentenfasern, welches das Deformieren hohler Mehrkomponentenfasern, wobei wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten alternierend im Querschnitt jeder Faser angeordnet sind, durch Zusammendrücken oder Aneinanderreiben umfasst, um dadurch die einen Teil bildenden Komponenten in wenigstens einem Teil ihrer Kontaktfläche abzulösen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN:

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den vollständig verbundenen Teil einer radial

07.11.00

14

DE 100 80 786 T 1

angeordneten, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den teilweise verbundenen Teil einer radial angeordneten, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den nicht-verbundenen Teil einer radial angeordneten, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung zeigt.

Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den verbundenen Teil, den teilweise verbundenen Teil und den nicht-verbundenen Teil zeigt, die alle statistisch in einer hohlen, radial angeordneten, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung vorliegen.

Fig. 5 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den verbundenen Teil, den teilweise verbundenen Teil und den nicht-verbundenen Teil zeigt, die alle statistisch in einer mehrschichtigen, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung vorliegen.

Fig. 6 ist eine schematische Querschnittsansicht, die den verbundenen Teil, den teilweise verbundenen Teil und den nicht-verbundenen Teil zeigt, die alle statistisch in einer sternförmigen, spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung vorliegen.

In Fig. 1 bis 6 gilt:

(1) zeigt eine thermoplastische Harzkomponente
(A) an,

(2) zeigt eine thermoplastische Harzkomponente
(B) an,

(2b) zeigt ein teilweise fehlendes Segment der
Komponente (B) an,

(2b') zeigt ein teilweise fehlendes Segment der
Komponente (B) an,

(2b'') zeigt ein teilweise fehlendes Segment der
Komponente (B) an,

(2b''') zeigt ein vollständig fehlendes Segment
der Komponente (B) an,

(3) zeigt einen Hohlraum an.

Fig. 7 ist eine schematische Querschnittsansicht einer
Ausführungsform der spaltbaren
Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der
Erfindung.

Fig. 8 ist eine schematische Querschnittsansicht einer
anderen Ausführungsform der spaltbaren
Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der
Erfindung.

Fig. 9 ist eine schematische Querschnittsansicht noch
einer anderen Ausführungsform der spaltbaren
Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der
Erfindung.

- Fig. 10 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 11 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 12 ist eine schematische Querschnittsansicht einer spaltbaren Mehrkomponentenfaser der Erfindung, die die von den gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten umgebene Fläche (S1) und die Querschnittsfläche (S2) der Faser zeigt.
- Fig. 13 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 14 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 15 ist eine schematische Querschnittsansicht der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus Vergleichsbeispiel 6.
- Fig. 16 ist eine schematische Querschnittsansicht der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus Vergleichsbeispielen 7 und 8.

07.11.00

17

DE 100 80 786 T 1

In Fig. 7 bis 16 gilt:

(L) gibt die Länge des längsten Teils des Querschnitts der Mehrkomponentenfaser in der Richtung an, in der die einen Teil bildenden Komponenten alternierend zum Aufbau der Faser angeordnet sind,

(W) gibt die Dicke der einen Teil bildenden Komponenten der Faser in der Richtung an, in der die Komponenten einander berühren,

(a) gibt die Länge des äusseren Umfangs einer Komponente der Mehrkomponentenfaser an,

(b) gibt die Kontaktlänge einer Komponente an, die an die benachbarte Komponente unter Bildung der Faser angrenzt,

(S1) gibt die Fläche des Teils an, der von den gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten und der Linie umgeben ist, die die beiden Enden der Hauptachse des Querschnitts verbindet,

(S2) gibt die Querschnittsfläche der Mehrkomponentenfaser an.

Fig. 17 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung.

Fig. 18 ist eine schematische Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der spaltbaren

07.11.00

18

DE 100 80 7 86 T 1

Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung.

Fig. 19 ist eine schematische Querschnittsansicht der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus Vergleichsbeispiel 11.

Fig. 20 ist eine schematische Querschnittsansicht der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus Vergleichsbeispiel 9.

In Fig. 17 bis 20 gilt:

(W) gibt die mittlere Länge des äusseren Kreisbogens der einen Harzkomponente an, die die Mehrkomponentenfaser bildet,

(L) gibt die mittlere Dicke der Mehrkomponentenfaser zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser an.

Fig. 21 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

Fig. 22 ist eine schematische Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

Fig. 23 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

- Fig. 24 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 25 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 26 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 27 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 28 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 29 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.
- Fig. 30 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer andern Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

07.11.00

20

DE 100 80 7 86 T 1

Fig. 31 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

Fig. 32 ist eine schematische Querschnittsansicht noch einer anderen Ausführungsform der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung.

Fig. 33 ist eine schematische Querschnittsansicht der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus Vergleichsbeispielen 12 bis 14.

In Fig. 21 bis 33 gilt:

(L) (Hauptachse) gibt die Länge des längsten Teils des äusseren Umfangs der Mehrkomponentenfaser im Querschnitt an,

(W) (Nebenachse) ist senkrecht zur Hauptachse, wobei es die Länge des kürzesten Teils des äusseren Umfangs der Faser im Querschnitt angibt.

BESTE AUSFÜHRUNGSFORMEN ZUR DURCHFÜHRUNG DER ERFINDUNG:

Die Erfindung wird nachfolgend im Detail beschrieben. Die spaltbare Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung umfasst Komponenten (A) und (B) aus thermoplastischem Harz, worin die Komponenten alternierend in ihrem Querschnitt angeordnet sind. Dabei ist die Komponente (A) kontinuierlich in Richtung der Faserachse

gebildet, und die Komponente (B) ist statistisch so geformt, dass ein Teil davon mit der Komponente (A) in Richtung der Faserachse verbunden ist, um einen vollständig verbundenen Teil zu ergeben (in Fig. 1, die den Querschnitt der Faser veranschaulicht, gibt (1) die Komponente (A) an und (2) gibt die Komponente (B) an), und andere Teile davon in Richtung der Faserachse unterbrochen sind, um einen teilweise verbundenen Teil, worin die mit der Komponente (A) verbundene Fläche kleiner als die im vollständig verbundenen Teil ist (in Fig. 2, die den Querschnitt der Faser veranschaulicht, geben (2b), (2b') und (2b'') alle den teilweise verbundenen Teil an), und/oder einen nicht-verbundenen Teil zu ergeben, worin die Komponente (B) in Richtung der Faserachse fehlt und nicht mit Komponente (B) verbunden ist (in Fig. 3, die den Querschnitt der Faser veranschaulicht, gibt (2b''') den nicht-verbundenen Teil an). In einer Faser liegen alle diese vollständig verbundenen, teilweise verbundenen und nicht-verbundenen Teile der Komponente (B) statistisch vor.

Da sie die hier definierte Struktur besitzt, kann die spaltbare Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung leicht konzentrierte physikalische Beanspruchung aus Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen oder dergleichen, die darauf einwirken, aufnehmen. Mit anderen Worten laufen in der Faser die Segmente der Komponente (A) kontinuierlich durch die Faser in Richtung der Faserachse, um dadurch die wesentliche Faserfestigkeit sicherzustellen, während einige der Segmente der Komponente (B) teilweise in einem solchen Mass fehlen, dass wenigstens ein Segment der Komponente (A) nicht vollständig nach aussen freigelegt ist, wodurch die teilweise verbundenen Teile (2b), (2b') und (2b'') im Querschnitt der Faser, und/oder die vollständig fehlenden in einem solchen Mass gebildet

werden, dass wenigstens ein Segment der Komponente (A) vollständig nach aussen freigelegt ist, wodurch der nicht-verbundene Teil (2b''') darin gebildet wird (Fig. 3), und in einer Faser liegen alle diese vollständig verbundenen, teilweise verbundenen und nicht-verbundenen Teile der Komponente (B) statistisch vor. Daher muss die Faser einen diskontinuierlichen Hohlraum in Richtung der Faserachse haben. Entsprechend kann die Faser im Vergleich mit beliebigen anderen Fasern ohne solche Hohlräume auf der Oberfläche leichter darauf einwirkende physikalische Beanspruchung aufnehmen und kann daher leicht durch jede kleine, darauf einwirkende Stossenergie zu feinen Fasern gespalten werden.

Die diskontinuierlichen Hohlräume schliessen regelmässige und unregelmässige Hohlräume bezüglich ihrer Länge und Tiefe in Richtung der Faserachse ein, und ihre Form, Länge und Tiefe sind in keiner Weise definiert. Mit anderen Worten kann der Hohlraum in einem spitzen Winkel, einem rechten Winkel oder einem stumpfen Winkel zur angrenzenden Komponente (A) im Querschnitt in Richtung der Faserachse angeschrägt sein. Bezüglich ihrer Tiefe können sie so flach (wie (2b) in Fig. 2) oder tief in einem solchen Mass sein, dass die angrenzende Komponente (A) vollständig nach aussen freigelegt ist (wie (2b''') in Fig. 3). Es ist vielmehr wünschenswert, dass die Komponente (A) nach aussen soweit wie möglich freigelegt ist, wie in Fig. 3. Falls die diskontinuierlichen Teile in den Segmenten der Komponente (B) am geringsten ausgebildet sein sollen, sind die diskontinuierlichen Hohlräume darin nicht spezifisch definiert bezüglich ihrer Form und ihres Aussehens.

Das thermoplastische Harz für die Komponente (A) im ersten Aspekt der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, soweit es Fasern bilden kann und in gewöhnlichen

Schmelzspinnvorrichtungen schmelzgesponnen werden kann. Zum Beispiel schliesst es Polyolefinharz, thermoplastisches Polyesterharz, Polyamidharz, stereospezifisches Polystyrolharz und ihre Mischungen usw. ein.

Die Segmente der Komponente (A) im ersten Aspekt der Erfindung können aus allein einem einzelnen Harz hergestellt sein oder aus einer Mischung aus zwei oder mehreren verschiedenen Harzen. Entsprechend schliessen Segmente der Komponente (A) eine Anzahl von Segmenten aus Segment (A1), Segment (A2) usw. ein. In diesem Fall ist es wünschenswert, dass im Querschnitt der Faser das Segment (A1) und das Segment (A2) nicht direkt aneinander angrenzen, sondern ein Segment der Komponente (B) zwischen ihnen liegt. Das gleiche gilt auch für die Segmente der Komponente (B). Zum Beispiel ist es für den Fall, dass zwei unterschiedliche Typen von Harz für die Komponente (B) verwendet werden, um verschiedene Typen von Segmenten (B1) und (B2) zu ergeben, wünschenswert, dass im Querschnitt der Faser das Segment (B1) und das Segment (B2) nicht direkt aneinander angrenzen, sondern ein Segment der Komponente (A) zwischen ihnen liegt.

Das Polyolefinharz zur Verwendung in der Erfindung schliesst z.B. ein: hochdichtes Polyethylen (HDPE), lineares niederdichtes Polyethylen (LLDPE), Polypropylenharz, Polymethylpenten, 1,2- oder 1,4-Polybutadien sowie Homopolymere von α -Olefinen wie Ethylen, Buten-1, Hexen-1, Octen-1, 4-Methylpenten-1 oder dergleichen, und ebenfalls Copolymere aus zwei oder mehr verschiedenen Typen solcher α -Olefine. Speziell bevorzugt sind Polypropylenharze wie Ethylen-Propylen-Copolymer, Ethylen-Propylen-1-Buten-Tercopolymer usw.; und Mischungen aus zwei oder mehreren daraus. Ebenfalls bevorzugt sind

Copolymere aus α -Olefinen, wie den oben genannten, mit beliebigen anderen Olefinen oder mit einer geringen Menge beliebiger anderer ethylenisch ungesättigter Monomere, wie Butadien, Isopren, 1,3-Pentadien, Styrol, α -Methylstyrol usw.. Mischungen aus zwei oder mehr verschiedenen Typen von Polyolefinharz sind hier ebenfalls verwendbar. Nicht nur durch die Polymerisation in Gegenwart eines gewöhnlichen Ziegler-Natta-Katalysators produzierte Polyolefinharze, sondern auch andere Polyolefinharze und ihre Copolymere, die durch Polymerisation in Gegenwart eines Metallocen-Katalysators produziert werden, sind hier ebenfalls zur Verwendung bevorzugt.

Das thermoplastische Polyesterharz zur Verwendung schliesst hier z.B. Homopolyester und Copolyester ein, die aus einer Säurekomponente aus aromatischen Dicarbonsäuren, wie Terephthalsäure, Isophthalsäure, Fumarsäure, 2,6-Naphthalindicarbonsäure usw.; oder aliphatischen Dicarbonsäuren, wie Adipinsäure, Sebacinsäure usw.; oder ihren Estern, und einer Alkoholkomponente aus Diolverbindungen, wie Ethylenglykol, Diethylenglykol, 1,4-Butandiol, Neopentylglykol, 1,4-Cyclohexandimethanol usw., produziert werden sollen.

Das Polyamidharz zur Verwendung schliesst hier z.B. Nylon-4, Nylon-6, Nylon-46, Nylon-66, Nylon-610, Nylon-11, Nylon-12, Polymetaxyloladipamid (MXD-6), Polyparaxyloldecanamid (PXD-12), Polybiscyclohexylmethandecanamid (PCM-12) und ebenfalls Copolyamide ein, die einen Teil bildende Einheiten ihrer Monomere umfassen.

Stereospezifisches Polystyrolharz kann durch seine Taktizität im ^{13}C -NMR identifiziert werden, konkret durch den Bruchteil einer Anzahl von einen Teil bildenden

Einheiten, die darin direkt in Reihe verbunden sind, z.B. durch den Diadenbruch, den Triadenbruch oder den Pentadenbruch aus zwei, drei bzw. fünf einen Teil bildenden Einheiten, die darin direkt in Reihe verbunden sind. Das stereospezifische Polystyrolharz zur Verwendung in der Erfindung wird allgemein eine Syndiotaktizität von wenigstens 85 %, aber bevorzugt wenigstens 95 % bezüglich des Pentadenbruchs drin aufweisen, wobei es z.B. einschliesst: Polystyrol; Polyalkylstyrole wie Polymethylstyrol, Polyethylstyrol, Polyisopropylstyrol usw.; Polyhalogenstyrole wie Polychlorstyrol, Polybromstyrol, Polyfluorstyrol usw.; Polyhalogenalkylstyrole wie Polychlormethylstyrol usw.; Polyalkoxystyrole wie Polymethoxystyrol, Polyethoxystyrol usw.; Polystyrolbenzoate usw.. Es ist überflüssig zu erwähnen, dass eines oder mehrere dieser Polymere hierin entweder einzeln oder kombiniert verwendet werden können. Zusätzlich sind hier ebenfalls Copolymere aus den Monomeren für diese Polymere und ebenfalls Copolymere verwendbar, die im wesentlichen die Monomere umfassen.

Konkret werden die Copolymere aus wenigstens einem Monomer, das aus der oben genannten Monomergruppe ausgewählt ist, und einem Comonomer gebildet, das aus Olefinmonomeren ausgewählt ist, wie Ethylen, Propylen, Buten, Hexen, Hepten, Octen, Decen usw.; aus Dienmonomeren, wie Butadien, Isopren usw.; aus cyclischen Olefinmonomeren, cyclischen Dienmonomeren; oder polaren Vinylmonomeren, wie Methylmethacrylat, Maleinsäureanhydrid, Acrylnitril usw., und sie haben eine syndiotaktische Styrolstruktur. Diese Homopolymere und Copolymere sind auf dem freien Markt erhältlich, und alle Wirtschaftsprodukte sind hier verwendbar.

Das thermoplastische Harz für die Komponente (B) zur Bildung der Segmente mit diskontinuierlichem Hohlraum in der Faser der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, soweit es mit der Komponente (A) nicht mischbar ist und die beabsichtigten Segmente mit einem teilweise verbundenen Teil und einem nicht-verbundenen Teil bilden kann, die darin statistisch zur Bildung eines diskontinuierlichen Hohlraums vorliegen. Am meisten bevorzugt ist das thermoplastische Harz für die Komponente (B) niederdichtes Polyethylen, dem kein Additiv zugefügt ist. Dies kann zu den Segmenten durch es selbst mit dem beabsichtigten Hohlraum darin gebildet werden. Das hier bezeichnete niederdichte Polyethylen ist ein Typ Polyethylenharz mit einem Schmelzpunkt von 105 bis 120°C und einer Dichte von 0,915 bis 0,930, das zum Bilden von Fasern fähig ist. Für den Fall, dass niederdichtes Polyethylen für die Komponente (B) bei der Herstellung der spaltbaren Mehrkomponentenfaser der Erfindung verwendet wird, kann es dem thermoplastischen Harz der Komponente (A) im Streckschritt nicht folgen, wenn die nicht-gestreckte Faser gerade in der Schmelze gesponnen worden ist, und daher wird sie teilweise beim Strecken der Faser unterbrochen, wodurch ein teilweise verbundener Teil und ein teilweise nicht-verbundener Teil darin gebildet wird.

Andererseits ist hier ein anderes Verfahren zur Bildung des teilweise verbundenen Teils und des nicht-verbundenen Teils in den Segmenten der thermoplastischen Harzkomponente (B) einsetzbar, wobei das oben genannte niederdichte Polyethylen nicht verwendet wird. Dieses umfasst die Zugabe eines anorganischen oder organischen Treibmittels zum thermoplastischen Harz, wie dem oben genannten, in einem solchen Mass, dass das zugegebene Mittel nicht von der Spinnfähigkeit und anderen Fasereigenschaften des resultierenden Harzes abhält, und

07.11.00

27

DE 100 80 786 T 1

die Verwendung des resultierenden Harzes als Komponente (B). Das Treibmittel schliesst typischerweise Azoverbindungen wie Azodicarbonamid, Azobisisobutyronitril etc. ein; Nitrosoverbindungen wie N,N'-Dinitrosopentamethylentetramin etc.; Sulfonylhydrazidverbindungen wie p-Toluolsulfonylhydrazin, p,p'-Oxybis(benzolsulfonylhydrazid) etc.. In diesem Fall wird das Treibmittel nicht zum thermoplastischen Harz für die Komponente (A) gegeben, sondern wird nur zum thermoplastischen Harz für die Komponente (B) gegeben, und die resultierende spaltbare Mehrkomponentenfaser soll die Komponente (A) ohne Treibmittel und die Komponente (B), die das zugegebene Treibmittel enthält, umfassen. Zur Zugabe des Treibmittels zur Komponente (B) ist z.B. ein Verfahren seiner Zugabe zum Harz für die Komponente (B) und ihr Vermischen im Verfahren des Schmelzspinnens des Harzes oder ein Verfahren seiner Zugabe zum Harz für die Komponente (B), ihr Kneten und das Pelletisieren der resultierenden Mischung getrennt vom Schmelzspinnverfahren einsetzbar.

Die zuzugebende Menge des Treibmittels kann in Abhängigkeit von der Feinheit der beabsichtigten Faser und dem Typ des Treibmittels variiert werden. Allgemein kann sie zwischen 0,1 und 2,0 Gew.% fallen, aber bevorzugt zwischen 0,2 und 1,0 Gew.% des thermoplastischen Harzes für die Komponente (B), zu der das Mittel gegeben wird. Die Segmente der Komponente (B), die in der gebildeten spaltbaren Mehrkomponentenfaser geschäumt sind, sollen Bläschen oder den Hohlraum darin aufweisen. Entsprechend wird selbst die nicht-gestreckte Faser den diskontinuierlichen Hohlraum oder Bläschen in den Segmenten der Komponente (B) aufweisen, die in Richtung der Faserachse angeordnet sind, wodurch die Kontaktfläche zwischen den Komponenten (A) und (B) darin reduziert ist.

07.11.00

28

DE 100 80 786 T 1

Als ein Ergebnis kann sie leicht zu feinen Fasern gespalten werden. Falls erwünscht, kann die nicht-gestreckte Faser gestreckt werden, wodurch der Hohlraum und die Bläschen darin expandiert werden, und die Spaltbarkeit der so gestreckten Fasern wird mehr als die der nicht-gestreckten Faser gesteigert. Dafür fällt das Streckverhältnis bevorzugt zwischen 70 und 90 % des Streckverhältnisses bei Bruch der nicht-gestreckten Faser. In bevorzugter Weise kann die erzeugte spaltbare Mehrkomponentenfaser den diskontinuierlichen Hohlraum mit einem statistisch darin vorliegenden teilweise verbundenen Teil und/oder nicht-konjugierten Teil in Richtung der Faserachse aufweisen.

Falls erwünscht, können Additive wie ein Oxidationsinhibitor, Lichtstabilisator, UV-Absorber, Neutralisierungsmittel, Keimbildungsmittel, Epoxystabilisator, Gleitmittel, antimikrobielles Mittel, Flammenschutzmittel, Antistatikmittel, Pigment, Weichmacher etc. dem thermoplastischen Harz zur Verwendung im ersten Aspekt der Erfindung hinzugegeben werden, die nicht die Wirkung der Erfindung stören.

Im Querschnitt der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung ist die Anzahl spaltbarer Segmente der Komponenten (A) und (B) nicht spezifisch definiert, aber soll wenigstens 3 sein. Bevorzugt fällt die Anzahl spaltbarer Segmente der einen Teil bildenden Komponenten darin zwischen etwa 4 und 32 zur Erleichterung der Faserherstellung, aber sie hängt von der Feinheit der feinen Fasern aus der gespaltenen Mehrkomponentenfaser ab. Besonders bevorzugt wird die Anzahl spaltbarer Segmente der einen Teil bildenden Komponenten der Faser so reguliert, dass die feinen Fasern aus der gespaltenen Mehrkomponentenfaser eine Einzelfaserfeinheit von

höchstens 0,5 dtex haben, noch mehr bevorzugt höchstens 0,3 dtex. Die in einer solchen bevorzugten Ausführungsform produzierte spaltbare Mehrkomponentenfaser kann zu hochflexiblen und dichten Vliesstoffen geformt werden.

Der Querschnitt der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung kann z.B. ein radiales Profil (siehe Fig. 1 bis Fig. 3), ein hohles radiales Profil (siehe Fig. 4), ein mehrschichtiges Profil (siehe Fig. 5) etc. aufweisen. Jedoch ist das Querschnittsprofil der Faser nicht spezifisch definiert, soweit die Komponente (B) in der Faser den diskontinuierlichen Hohlraum aufweist und die Faser selbst eine faserige Form sicherstellen kann. Es ist wünschenswert, dass die Komponenten (A) und (B) alternierend im Querschnitt der Faser angeordnet sind. Mit anderen Worten ist es unerwünscht, dass ein Segment einer Komponente vollständig das andere Segment der anderen, dazu benachbarten Komponente umgibt, z.B. wie in Kern/Hülle-Mehrkomponentenfasern.

Die spaltbare Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung wird zu feinen Fasern durch einen physikalischen Stoss aus z.B. darauf einwirkenden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen oder dergleichen gespalten. Daher ist ihr Querschnittsprofil nicht auf die kreisförmigen Ausführungsformen wie in Fig. 1 bis Fig. 5 beschränkt. Besonders bevorzugt hat der Querschnitt der Faser daher ein sternförmiges Profil (nicht-kreisförmiges Profil), da die Faser sicherer einen darauf einwirkenden physikalischen Stoss aufnehmen kann. Zum Beispiel schliesst das unregelmässige Querschnittsprofil der Faser zusätzlich zu einem solchen sternförmigen Profil (siehe Fig. 6) andere ovale, dreieckige, rechteckige, hexagonale, mehrblättrige, pfeilförmige, T-förmige und hufeisenförmige Profile etc. ein. Jedenfalls ist der Querschnitt der Faser

07.11.00

30

DE 100 80 786 T 1

nicht spezifisch definiert, soweit die Faser sicher einen darauf einwirkenden physikalischen Stoss aufnehmen kann und leicht zu feinen Fasern zum Erreichen der wesentlichen Aufgabe des ersten Aspekts der Erfindung gespalten werden kann. Entsprechend sind die Konfiguration der einen Teil bildenden Komponenten der Faser und das Querschnittsprofil der Faser keinesfalls auf die hier veranschaulichten beschränkt.

In der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung fällt das Mischverhältnis der thermoplastischen Harze (Komponente (A) zu Komponente (B)) zwischen 10:90 und 90:10 Gew.%. Für den Fall, dass eine Anzahl unterschiedlicher Typen von Harz für die Komponente (A) und die Komponente (B) verwendet werden, soll die Gesamtheit der Harze 100 Gew.% sein. Besonders bevorzugt fällt das Verhältnis zwischen 30:70 und 70:30 Gew.%. Innerhalb des definierten Bereichs können die zwei Komponenten (A) und (B) aus thermoplastischem Harz gleichförmig im Querschnitt der Faser angeordnet sein.

Eine Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung wird beschrieben. Ein thermoplastisches Harz für die Komponente (A) und ein thermoplastisches Harz für die Komponente (B) werden separat geschmolzen und durch eine Mehrkomponentenspinndüse mit z.B. 300 bis 1.000 Öffnungen versponnen. In diesem Schritt wird die Spinndüse gerade dahinter mit Luft gekühlt, und somit werden nicht-gestreckte Mehrkomponentenfasern erhalten. Die Aufwickelgeschwindigkeit fällt zwischen 40 und 1.500 m/min, und die so erhaltenen nicht-gestreckten Fasern haben eine Feinheit, die zwischen 3 und 400 dtex fällt. Für den Fall, dass ein Polypropylenharz und ein Polyethylenharz für die zwei, einen Teil bildenden

07.11.00

31

DE 100 80 786 T 1

Komponenten kombiniert werden, werden die nicht-gestreckten Fasern zwischen auf 60 bis 120°C erwärmten Walzen oder in einem auf 70 bis 90°C erwärmten Warmwasserbad gestreckt.

Während die schmelzgesponnenen, nicht-gestreckten Mehrkomponentenfasern gestreckt werden, sollen zusätzlich zu einem vollständig verbundenen Teil (Fig. 1) der diskontinuierliche Hohlraum aus einem teilweise verbundenen Teil ((2b), (2b'), (2b'')) in Fig. 2) und/oder einem nicht-verbundenen Teil (Fig. 3) statistisch darin vorliegen. Im Streckschritt ergibt die Komponente (B), die der Komponente (A) nicht gefolgt ist, teilweise den diskontinuierlichen Hohlraum in den gestreckten Fasern. In diesem Schritt muss das Streckverhältnis ausreichend zum teilweisen Bruch der Komponente (B) sein. Konkret ist es wünschenswert, dass das Streckverhältnis in dem Schritt zwischen 50 und 90 % des Streckverhältnisses bei Bruch der nicht-gestreckten Fasern fällt. Falls das Streckverhältnis kleiner als der definierte Bereich ist, könnte die Komponente (B) nicht gebrochen werden; aber falls es grösser ist, werden die gezogenen Fasern zerschnitten und könnten nicht gestreckt werden.

Unter Verwendung einer zähen Walze wird ein Appreturmittel auf die so erhaltenen gestreckten Fasern aufgetragen. Die Fasern werden dann durch eine Kräuselbox geleitet und darin zu gekräuselten Zügen gekräuselt. Bevorzugt fällt die Anzahl von Kräuselungen ("crimps") zwischen 0 und 25 Höhen/25 mm. Die Züge enthalten ca. 10 Gew.% Wasser und werden in einem Trockner getrocknet. Für den Fall, dass ein Polypropylenharz mit einem Polyethylenharz für die zwei, einen Teil bildenden Bestandteile kombiniert wird, werden die zwei bei 60 bis 120°C getrocknet. Die getrockneten Züge werden mit einem Druckschneider zu

07.11.00

32

DE 100 80 786 T 1

kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten. Dieses Verfahren ist zur Herstellung kurzer Fasern. Daneben können die produzierten langen Züge, ohne zu kurzen Fasern zerschnitten zu werden, durch eine Aufteilungsführung zu Geweben geführt werden. Falls gewünscht, können die resultierenden kurzen Fasern oder Gewebe weiterbearbeitet und zu faserigen Gegenständen für verschiedene Anwendungen verarbeitet werden.

Der hier bezeichnete faserige Gegenstand soll jeden Typ eines textilartigen Gegenstands angeben, einschliesslich von z.B. Webstoffen, Maschenwaren, Vliesstoffen, Spinnvliesen etc.. Sie können durch jedes Verfahren aus Mixen, Mischen oder Kombinieren unterschiedlicher Arten von Fasern oder selbst durch Zusammendrehen, Verweben oder Kombinieren von Mischfasern oder Filamenten produziert werden. Die Spinnvliese sollen gleichförmige Gewebe einschliessen, die in einem Kardier- oder Luftlegeverfahren oder in einem Nasslegeverfahren produziert werden, und ebenfalls Gewebelamine, die durch Laminieren eines Webstoffs, einer Maschenware oder eines Vliesstoffs auf die Gewebe produziert werden.

Im Verfahren der Herstellung solcher faserigen Gegenstände kann ein Tensid auf die gesponnenen Fasern aufgetragen werden, das zur Verhinderung der statischen Aufladung der Fasern dient, um die Verarbeitbarkeit der Fasern zu faserigen Gegenständen zu verbessern und die Fasern zu egalisieren. Der Typ und die Konzentration des Tensids wird geeignet ausgewählt und kontrolliert, abhängig von der Verwendung der Faser. Zur Auftragung eines solchen Tensids auf die Fasern ist z.B. ein Walzverfahren, ein Tauchverfahren oder ein Klopff- und Trocknungsverfahren einsetzbar. Das Tensid kann auf die Fasern in jedem Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern

aufgetragen werden. Unabhängig ob kurze Fasern oder lange Fasern, kann das Tensid in jedem anderen Schritt als im Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern darauf aufgetragen werden. Zum Beispiel kann es auf die faserigen Endprodukte aufgetragen werden.

Die Länge der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung ist nicht spezifisch definiert. Zum Beispiel werden für den Fall, dass Gewebe unter Verwendung einer Kardiermaschine produziert werden, die Fasern dafür allgemein eine Länge haben, die zwischen 20 und 76 mm fällt. Andererseits werden für den Fall, dass sie in einem Nasslegeverfahren oder in einem Luftlegeverfahren produziert werden, die Fasern dafür bevorzugt eine Länge haben, die zwischen 2 und 20 mm fällt. Jedoch werden sich Fasern von weniger als 2 mm bewegen, wenn ein physikalischer Stoss darauf einwirkt, und sie können kaum die für ihre Spaltung notwendige Energie aufnehmen. Weit mehr als 76 mm lange Fasern können möglicherweise nicht stabil zu gleichförmigen Geweben in einer Kardiermaschine oder dergleichen geformt werden, und die Gewebe daraus werden rauh sein.

Die Feinheit der spaltbaren Mehrkomponentenfaser ist ebenfalls nicht spezifisch definiert, sondern fällt bevorzugt zwischen 1 und 100 dtex, besonders bevorzugt zwischen 1,5 und 35 dtex, noch mehr bevorzugt zwischen 1,5 und 20 dtex. Zu feine Faser mit einer Feinheit von weit weniger als 1 dtex können möglicherweise nicht glatt durch eine Kardiermaschine gelangen, und ihre Produktivität wird gering sein. Andererseits werden zu dicke Fasern mit einer Feinheit von weit mehr als 100 dtex in hohem Masse verfilzen, und ihre Dispersibilität ist gering. Solche dicken Fasern können möglicherweise nicht zu gleichförmigen Geweben geformt werden. Mit einer Feinheit

von 1 bis 100 dtex sind die spaltbaren Mehrkomponentenfasern bevorzugt, da sie glatt durch eine Kardiermaschine gelangen können und zu guten Geweben bei hoher Ergiebigkeit geformt werden können, und die Gewebe daraus sind gleichförmig und nicht rauh.

Eine Ausführungsform zur Produktion eines faserigen Gegenstandes, der spaltbare Mehrkomponentenfasern des ersten Aspekts der Erfindung umfasst, wird beschrieben. Diese ist zur Herstellung eines Vliesstoffs. Spaltbare kurze Mehrkomponentenfasern der Erfindung werden zu einem Gewebe mit einem vorher festgelegten Gewicht gemäss einem Kardierverfahren, einem Luftlegeverfahren oder einem Nasslegeverfahren geformt. Falls erwünscht, kann das Gewebe direkt gemäss einem Schmelzblasverfahren, Spunbond-Verfahren oder dergleichen geformt werden. Im so hergestellten Gewebe werden die einen Teil bildenden Fasern in einem beliebigen bekannten Verfahren aus z.B. Vernadeln des Gewebes oder Bearbeiten mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen zu feinen Fasern gespalten. Aus dem so bearbeiteten Gewebe wird der beabsichtigte faserige Gegenstand, ein Vliesstoff, hergestellt. Falls erwünscht, kann der faserige Gegenstand weiter mit Heissluft, Warmwalzen oder dergleichen in einer beliebigen bekannten Weise bearbeitet werden.

Für den Fall, dass ein aus äusserst kurzen Fasern in einem Nasslegeverfahren oder dergleichen hergestelltes Gewebe in einem solchen bekannten Verfahren aus z.B. Vernadeln oder Anwenden von Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen bearbeitet wird, um die einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern zu spalten, dann werden sich die einen Teil bildenden Fasern beim Spalten durch den darauf einwirkenden physikalischen Stoss bewegen, wodurch die Gleichförmigkeit des Gewebes verschlechtert wird. Um dieses Problem

auszuräumen, werden z.B. einige andere Fasern, die bei einer niedrigeren Temperatur als dem Schmelzpunkt des Harzes schmelzen können, das die spaltbaren Mehrkomponentenfasern bildet, mit den Mehrkomponentenfasern vermischt werden, bevor die Fasern zu einem Gewebe geformt werden. Im Gewebe werden die Mehrkomponentenfasern durch die Fasern mit niedrigem Schmelzpunkt, die darum herum geschmolzen sind, stabilisiert werden, und der Vliesstoff aus dem Gewebe kann eine Gleichförmigkeit aufweisen.

Für den Fall, dass das Gewebe gemäss einem Nassverfahren produziert wird, muss die Dispersibilität der Fasern in Wasser berücksichtigt werden. In diesem Fall ist es daher wünschenswert, dass die Fasern für das Gewebe nicht gekräuselt werden. Für den Fall, dass andererseits das Gewebe gemäss einem Trockenverfahren produziert wird, muss seine Kardierfähigkeit berücksichtigt werden. In diesem Fall ist es daher wünschenswert, dass die Fasern für das Gewebe gekräuselt werden. Die Kräuselform und die Anzahl der Kräuselungen soll in geeigneter Weise in Abhängigkeit von der Feinheit der zu kräuselnden Fasern bestimmt werden. Für die Fasern mit einer Feinheit von 1 dtex fällt die Anzahl von Kräuselungen bevorzugt zwischen etwa 10 und 20 Höhen/25 mm; und für jene mit einer Feinheit von 100 dtex fällt sie bevorzugt zwischen etwa 4 und 9 Höhen/25 mm. Für dickere Fasern mit einem grösseren Feinheitswert kann die Anzahl der Kräuselungen kleiner sein.

Das Gewicht des faserigen Gegenstands des ersten Aspekts der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, aber fällt bevorzugt zwischen 10 und 200 g/m². Vliesstoffe mit einem Gewicht von weniger als 10 g/m² werden Gleichförmigkeit aufweisen. Für Vliesstoffe mit einem Gewicht von mehr als

07.11.00

DE 100 80 786 T 1

200 g/m² muss der Druck der Flüssigkeitsstrahlen, die auf die Gewebe zum Spalten der Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern einwirken müssen, erhöht werden, und die Mehrkomponentenfasern in den Geweben werden schwierig zu feinen Fasern gespalten. Als ein Ergebnis wird es schwierig sein, gleichförmige Vliesstoffe mit Gleichförmigkeit zu erhalten.

Die Oberfläche der wie oben produzierten spaltbaren Mehrkomponentenfaser der Erfindung hat eine teilweise und statistisch unterbrochene und/oder fehlende Struktur, und die Faser ist nicht so steif. Falls erwünscht, können die Fasern daher mit beliebigen anderen Fasern kombiniert werden, die sich mit ihnen nicht stören. Als zusätzliche Fasern sind synthetische Fasern aus Polyamiden, Polyestern, Polyolefinen, Acrylharzen etc.; Naturfasern aus Baumwolle, Wolle, Hanf etc.; Regeneratfasern aus Rayon, Kupferseide, Acetat etc.; halbsynthetische Fasern etc. verwendbar.

Das thermoplastische Harz für die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, soweit es zu Fasern schmelzgesponnen werden kann. Es kann das gleiche wie das oben beschriebene thermoplastische Harz für die spaltbare Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung sein, und seine bevorzugten Beispiele sind Polyesterharz, Polyamidharz, Polyolefinharz etc.. Konkret schliesst das Polyesterharz z.B. Homopolyester und Copolyester ein, die aus einer Säurekomponente aus aromatischen Dicarbonsäuren wie Terephthalsäure, Isophthalsäure, Phthalsäure, 2,6-Naphthalindicarbonsäure etc.; oder aliphatischen Dicarbonsäuren wie Adipinsäure, Sebacinsäure etc.; oder ihren Estern und einer Alkoholkomponente aus Diolverbindungen wie Ethylenglykol, Diethylenglykol, 1,4-

Butandiol, Neopentylglykol, 1,4-Cyclohexandimethanol etc. produziert werden. Diese Polyester können mit p-Hydroxybenzoesäure, 5-Natrium-sulfoisophthalsäure, Polyalkylenglykol, Pentaerythritol etc. vermischt oder copolymerisiert werden.

Das Polyamidharz schliesst z.B. Nylon-6,6, Nylon-6,10, Nylon-6, Nylon-1,1, Nylon-1,2, Nylon-4, Nylon-4,6 und ebenfalls Copolymere ein, die im wesentlichen diese umfassen.

Das Polyolefinharz schliesst z.B. Homopolymere aus aliphatischen α -Olefinen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen wie Ethylen, Propylen, 1-Buten, 1-Penten, 4-Methyl-1-penten, 3-Methyl-1-buten, 1-Hexen, 1-Octen etc. oder Copolymere aus wenigstens zwei unterschiedlichen Arten dieser α -Olefine ein; Copolymere aus solchen α -Olefinen mit beliebigen anderen Olefinen und/oder anderen geringeren, ethylenisch ungesättigten Monomeren wie Butadien, Isopren, Pentadien-1, Styrol, α -Methylstyrol etc., und ebenfalls Mischungen aus zwei oder mehreren aus diesen. Typischerweise erwähnt für diese werden Polypropylenharz und Polyethylenharz. Das Polypropylenharz schliesst z.B. Propylen-Homopolymere, Copolymere aus Propylen und wenigstens einem aus α -Olefinen, ausser Propylen, wie den oben genannten, ein, von denen der Propylengehalt wenigstens 70 Gew.% beträgt, z.B. Ethylen-Propylen-Copolymere, Ethylen-Propylen-Buten-Copolymere etc..

Das Polyethylenharz schliesst z.B. hochdichtes Polyethylen (HDPE), niederdichtes Polyethylen (LDPE), lineares niederdichtes Polyethylen (LLDPE) etc. ein.

Die Schmelzflussrate (MFR, bei 230°C unter 2,18 N) des Polypropylenharzes und das MFR (bei 190°C unter 2,18 N)

des Polyethylenharzes sind nicht spezifisch definiert, soweit sie innerhalb eines Bereichs sind, innerhalb dessen die Harze zu Fasern versponnen werden können. Bevorzugt fällt das MFR der Harze zwischen 1 und 100 g/10 min, besonders bevorzugt zwischen 5 und 70 g/10 min.

Ausser den oben genannten sind ebenfalls Vinylpolymere als thermoplastisches Harz verwendbar. Sie schliessen z.B. Polyvinylalkohole, Polyvinylacetate, Polyacrylate, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, syndiotaktische Polystyrole und ihre Copolymere ein.

Von den oben genannten thermoplastischen Harzen können wenigstens zwei unterschiedliche Typen in jeder gewünschten Weise für die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung kombiniert werden. Für zu färbende Bekleidungsmaterialien sind z.B. Kombinationen bevorzugt, die im wesentlichen Polyesterharz oder Polyamidharz umfassen. Für industrielle Materialien und Sanitärmaterialien, die chemikalienbeständig, leicht und kostengünstig sein müssen, sind Kombinationen bevorzugt, die im wesentlichen kostengünstiges und chemikalienbeständiges Polyolefinharz umfassen. Besonders für die Materialien, die eine gute Chemikalienbeständigkeit aufweisen müssen, ist eine Kombination aus Polypropylenharz und Polyethylenharz bevorzugt.

Die thermoplastischen Harze können in jeder gewünschten Weise für die Faser der Erfindung kombiniert werden. Jedoch soll eine Kombination von Harzen, die gerade die gleichen sind, z.B. eine Kombination aus Polyethylenterephthalatharz und Polyethylenterephthalat oder eine Kombination aus Polypropylenharz und Polypropylenharz, und eine Kombination aus Mischungen mit

dem gleichen Zusammensetzungsverhältnis vom Umfang der Erfindung ausgeschlossen sein.

In der bevorzugten Kombination aus zwei Komponenten, Polypropylenharz und Polyethylenharz, für die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung ist das Polypropylenharz das Harz mit hohem Schmelzpunkt, Komponente (A). Konkret schliesst das Polypropylenharz syndiotaktisches Polypropylen und isotaktisches Polypropylen ein, das durch Polymerisation in Gegenwart z.B. eines Ziegler-Natta-Katalysators oder eines Metallocen-Katalysators produziert wurde. Das Polypropylenharz mit hohem Schmelzpunkt ist hier akzeptabel, soweit sein MFR-A in einen Bereich fällt, innerhalb dessen das Harz in der Schmelze verspinnbar ist. Konkret beinhaltet das Harz, falls es so kontrolliert wird, dass seine Fasern ein MFR-A haben können, das in einen Bereich von 10 bis 100 g/10 min fällt, z.B. durch Änderung seiner Spinnbedingung, kein spezifisches Problem. Besonders bevorzugt hat das Harz, nachdem es zu Fasern geformt wurde, ein MFR-A, das zwischen 10 und 70 g/10 min fällt. Falls es nach der Formung zu Fasern ein MFR-A von weniger als 10 g/10 min oder mehr als 100 g/10 min hat, wird es schwierig sein, das Harz gut zu feinen Fasern zu verspinnen.

In der Kombination ist das Polyethylenharz das Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, Komponente (B), dessen Schmelzpunkt geringer als der des oben genannten Polypropylenharzes ist. Konkret schliesst es hochdichtes Polyethylen, lineares niederdichtes Polyethylen und niederdichtes Polyethylen ein. Eine Mischung aus zwei oder mehreren solcher Polyethylene kann ebenfalls die Harzkomponente mit niedrigem Schmelzpunkt sein. Das Polyethylen-Ausgangsharz ist hier akzeptabel, soweit sein

MFR-B in einen Bereich fällt, innerhalb dessen das Harz in der Schmelze verspinnbar ist. Konkret beinhaltet das Harz, falls es so kontrolliert wird, dass seine Fasern ein MFR-B haben können, das in einen Bereich von 10 bis 100 g/10 min fällt, z.B. durch Veränderung der Spinnbedingung dafür, kein spezifisches Problem. Besonders bevorzugt hat das Harz nach der Formung zu Fasern ein MFR-B, das zwischen 10 und 60 g/10 min fällt. Falls es nach der Formung zu Fasern ein MFR-B von weniger als 10 g/10 min oder mehr als 100 g/10 min hat, wird es schwierig sein, das Harz gut zu feinen Fasern zu verspinnen.

Bevorzugt ist die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung, die wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten umfasst, derart, dass das Verhältnis der Schmelzflussrate MFR-A der einen Teil bildenden Harzkomponente (A) mit dem höchsten Schmelzpunkt von allen zur Schmelzflussrate MFR-B der einen Teil bildenden Harzkomponente (B) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, MFR-A/MFR-B, zwischen 0,1 und 5 fällt, besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 3. Falls das Verhältnis kleiner als 0,1 oder grösser als 5 ist, kann die Harzmischung für die Faser kaum eine gute Verspinnbarkeit sicherstellen. Dies liegt daran, falls es so ist, dass die Differenz zwischen den zwei Harzen in der Fliessfähigkeit durch die Spinn Düsen, durch die sie zu Fasern schmelzgesponnen werden, die Schmelzspannung der gesponnenen Fasern mit einem gebogenen, gekrümmten oder abgeflachten Querschnittsprofil und selbst die Viskositätszunahme beim Abkühlen der gesponnenen Fasern gross sein wird.

Falls gewünscht, können Additive wie ein Oxidationsinhibitor, Lichtstabilisator, UV-Absorptionsmittel, Neutralisierungsmittel,

Keimbildungsmittel, Epoxidstabilisator, Gleitmittel, antimikrobielles Mittel, Flammschutzmittel, Antistatikmittel, Pigment, Weichmacher, Hydrophilisierungsmittel etc. zum thermoplastischen Harz zur Verwendung im zweiten Aspekt der Erfindung gegeben werden, wenn sie nicht die Wirkung der Erfindung stören.

Der Querschnitt der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung wird beschrieben.

Die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung umfasst wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten, z.B. wie in Fig. 7. Im Querschnitt der Faser wie abgebildet sind die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet, so dass sie benachbart zueinander in Richtung der Faserachse liegen, und der Querschnitt der Faser hat ein gebogenes, gekrümmtes oder abgeflachtes Profil. Das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts der Faser zur Nebenachse (W), $(L)/(W)$, fällt zwischen 3 und 20. Die hier bezeichnete Hauptachse (L) ist in der Richtung, in der die einen Bestandteil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie benachbart zueinander sind, und dies gibt die Länge des längsten Teils des Querschnittsprofils der Faser an (siehe Fig. 7). Die Nebenachse (W) ist in der Richtung, in der die einen Teil bildenden individuellen Komponenten mit den benachbarten in Kontakt sind, und dies gibt die Dicke des Querschnittsprofils der Faser an (siehe Fig. 7). Die Faser, deren Verhältnis $(L)/(W)$ grösser als 3 ist, kann effektiv darauf einwirkende Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen aufnehmen. Dies liegt daran, dass die Oberfläche der Faser der Erfindung grösser ist und die Kontaktfläche zwischen den benachbarten, einen Teil bildenden Komponenten der Faser kleiner ist, wenn sie verglichen wird mit

gewöhnlichen radialen und laminierten, spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einem kreisförmigen Querschnittsprofil und mit der gleichen Anzahl spaltbarer Segmente und der gleichen Feinheit wie denjenigen der Faser der Erfindung. Wenn entsprechend Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen auf die Fasern unter dem gleichen Druck einwirken, kann die Faser der Erfindung leichter spalten als solche gewöhnlichen Fasern. Für den Fall, dass das Verhältnis grösser als 20 ist, kann die Faser effektiver darauf einwirkende Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen aufnehmen, aber ein solch hohes Verhältnis ist darin problematisch, dass die Spinnbarkeit der Faser schlecht sein wird, und die Produktivität der Faser wird schlecht sein, da die Anzahl von Düsen pro Einheitsoberfläche der Spinn Düse, die bei der Herstellung der Faser verwendbar ist, reduziert sein wird.

Da ihr Querschnittsprofil gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist, ist die Spaltbarkeit der Faser der Erfindung stark verbessert. Im Vergleich mit Fasern mit einem linearen Querschnittsprofil (siehe Fig. 15) sollen die nicht-gestreckten Fasern der Erfindung unter hoher Beanspruchung im Streckschritt gestreckt werden, wo sie zwischen Walzen, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten rotieren, aufgenommen und zwischen ihnen gestreckt werden. In diesem Schritt nehmen die aufgenommenen Fasern einen höheren Druck auf. Wenn die Fasern zu kurzen Fasern geschnitten werden, ist der Druck, den sie im Schneidschritt erfahren, zusätzlich vergleichbar mit oder höher als derjenige im Streckschritt. Daher wird die spaltbare Mehrkomponentenfaser der Erfindung mit einem solchen gebogenen oder gekrümmten Querschnittsprofil in diesen Schritten stärker gedrückt werden als die Faser mit einem linearen Querschnittsprofil, oder d.h., erstere wird

teilweise gespalten werden. Selbst wenn sie nicht gespalten wird, werden die einen Teil bildenden Komponenten der Faser an ihren Kontaktgrenzflächen beansprucht werden, und die Faser ist daher in einem leichter spaltbaren Zustand. Entsprechend ist die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung leichter spaltbar.

Für die Faser des Typs, die in ihrem Herstellungsverfahren teilweise gespalten wurde, ist eine Technik eines Nasslegeverfahrens zu ihrer Verarbeitung anwendbar. In einem Nasslegeverfahren werden die Fasern, die teilweise gespalten wurden, bevorzugter verarbeitet, da sie zu Geweben mit Dichte und Gleichförmigkeit geformt werden können. Für den Fall, dass die Faser in ihrem Herstellungsverfahren nicht so sehr gespalten werden soll, ist es wirksam, das Streckverhältnis der Faser zu verringern. Konkret ist es wünschenswert, dass die Dehnung der gestreckten Faser wenigstens 20 % dessen der nicht-gestreckten Faser ist. Das gebogene oder gekrümmte Querschnittsprofil der Faser der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, einschliesslich z.B. eines C-förmigen Profils (siehe Fig. 7 bis Fig. 11), eines S-förmigen Profils (siehe Fig. 13), eines M-förmigen Profils, eines N-förmigen Profils, eines L-förmigen Profils, eines V-förmigen Profils, eines W-förmigen Profils (siehe Fig. 14), eines gewellten Profils etc..

Jedoch ist der zweite Aspekt der Erfindung keineswegs auf diese Querschnittsprofile beschränkt. Falls erwünscht, können verschiedene Typen von Profilen für das Querschnittsprofil der Faser der Erfindung kombiniert werden.

Das abgeflachte Querschnittsprofil für die Faser der Erfindung schliesst z.B. ein U-förmiges Profil, ein hufeisenförmiges Profil und sogar ein stärker abgeflachtes Profil ein, das sich aus einem solchen U-förmigen oder hufeisenförmigen Profil ableitet, indem dessen gekrümmte Fläche weiter komprimiert wird. Jedoch ist das Querschnittsprofil der Faser der Erfindung nicht auf diese beschränkt.

Da das Querschnittsprofil der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung gebogen, gekrümmt oder abgeflacht in Richtung ihrer Hauptachse ist, wie oben erwähnt, kann die Faser den beabsichtigten Effekt ebenfalls im Kalanderschritt geniessen, wo sie gegen ein Paar Kalanderwalzen gepresst wird, wie im Streck- oder Schneidschritt. Selbst wenn die nicht-gestreckten langen Fasern der Erfindung direkt auf einer Transporteinrichtung bondiert werden, z.B. gemäss einem Spun-bond-Verfahren, wo sie durch ein Paar von Kalanderwalzen unter Druck geleitet werden, können sie daher zu bondierten Gegenständen aus gespaltenen feinen Fasern geformt werden. Anders als herkömmliche spaltbare Mehrkomponentenfasern für das gewöhnliche Spun-Bonding haben die einen Teil bildenden Segmente der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung alle beinahe die gleiche Feinheit. Daher können die Fasern der Erfindung zu bondierten Gegenständen aus feinen Fasern mit einer gleichförmigeren Feinheit geformt werden.

In der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung fällt das Verhältnis der äusseren Umfangslänge (a) einer einen Teil bildenden Komponente zur Kontaktlänge (b) davon an die benachbarte Komponente, (a/b) , im Querschnitt bevorzugt zwischen 0,1 und 2,5. Falls das Verhältnis (a/b) kleiner als 0,1 ist, wird die

Kontaktfläche zwischen den benachbarten, einen Teil bildenden Komponenten zu gross sein, verglichen mit der äusseren Umfangsfläche der Faser. Falls dies so ist, wird die Faser eine Laminatstruktur aus dünnen Schichten haben und wird daher eine erhöhte Energie erfordern, um ein hohes Spaltungsverhältnis der Segmentspaltung zu erreichen. Falls andererseits das Verhältnis grösser als 2,5 ist, wird die Anzahl der Segmente, die die Faser bilden, klein sein, oder die Dicke des abgeflachten Querschnittsprofils der Faser wird klein sein. Falls das so ist, wird die Faser äusserst schwierig mit hoher Spinnbarkeit herzustellen sein.

Ebenfalls bevorzugt fällt das Verhältnis der Fläche (S_1), die von den gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten umgeben ist, zur Querschnittsfläche (S_2) der Faser, $(S_1)/(S_2)$ (siehe Fig. 12), im Querschnitt der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung bevorzugt zwischen 0,2 und 1,0. (S_1) stellt die Fläche des Teils dar, der von den gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten und der Linie umgeben ist, die die beiden Enden der Hauptachse des Querschnitts verbindet, was den Grad der Biegung oder Krümmung des Querschnittsprofils der Faser angibt. Konkret bedeutet ein grösserer Wert (S_1), dass die Hauptachse des Querschnitts der Faser in einem höheren Mass gebogen oder gekrümmt ist. Es ist wünschenswert, dass $(S_1)/(S_2)$ wenigstens 0,2 ist. Falls es kleiner als 0,2 ist, wird das Querschnittsprofil der Faser nur wenig gebogen oder gekrümmt sein, und der aus dem gebogenen oder gekrümmten Profil resultierende Effekt wird gering sein. Falls jedoch das Verhältnis grösser als 1,0 ist, wird die Hauptachse des Querschnitts der Faser zu lang sein, oder die Faser wird zu dünn sein. Falls dies so ist, wird die Produktivität der Faser schlecht sein.

Wenn sie das oben angegebene spezifische Querschnittsprofil hat, ist die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung gut spaltbar und kann leicht zu feinen Fasern gespalten werden, selbst wenn sie eine Kombination aus unterschiedlichen Polyolefinharzen des gleichen Typs umfasst. Im Gegensatz dazu sind herkömmliche spaltbare Mehrkomponentenfasern, die eine Kombination aus einer Anzahl von Harzen des gleichen Typs umfassen, äusserst schwierig zu feinen Fasern zu spalten und erfordern eine hohe Energie für ihre Spaltung. Zusätzlich können die einen Teil bildenden kurzen Fasern selbst in Geweben aus kurzen Fasern des Typs der Erfindung, produziert gemäss einem Nasslegeverfahren, effizient zu feinen Fasern gespalten werden, und die resultierenden Gewebe können Gleichförmigkeit aufweisen. Aus diesen Gründen ist die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung bevorzugt gegenüber einer Kombination aus unterschiedlichen Harzen des gleichen Typs, die bisher schwierig zu individuellen, einen Teil bildenden Segmenten zu spalten war. Die zur Sicherstellung des spezifischen Querschnittsprofils der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung zu verwendende Spinndüse ist nicht spezifisch definiert, soweit die spaltbare Mehrkomponentenfaser durch sie produziert werden kann. Zum Beispiel werden die Öffnungen der Spinndüse zur Verwendung in der Erfindung angeordnet sein, um ein C-förmiges, S-förmiges, M-förmiges, N-förmiges, L-förmiges, V-förmiges, W-förmiges, gewelltes, U-förmiges oder hufeisenförmiges Profil zu bilden.

In der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung fällt das Mischverhältnis von wenigstens zwei, einen Teil bildenden, thermoplastischen

Harzkomponenten bevorzugt zwischen 10:90 und 90:10 Gew.%, wobei die Gesamtheit aller einen Teil bildenden Harze 100 Gew.% ist, besonders bevorzugt zwischen 30:70 und 70:30 Gew.%, am meisten bevorzugt zwischen 40:60 und 60:40 Gew.%. Wenn das Mischverhältnis davon in den definierten Bereich fällt, können wenigstens zwei einen Teil bildenden Komponenten gleichförmig angeordnet werden, um ein gut ausgerichtetes Querschnittsprofil zu besitzen, und die Fasern mit einem solchen gut ausgerichtetem Querschnittsprofil können gleichförmigere Gegenstände bilden.

Für den Fall, dass die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung zu feinen Fasern durch darauf einwirkende Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen gespalten wird, ist die mittlere Feinheit der gespaltenen feinen Fasern bevorzugt höchstens 0,5 dtex, besonders bevorzugt höchstens 0,3 dtex. Entsprechend wird die Anzahl der spaltbaren Segmente der Faser so bestimmt, dass die mittlere Feinheit der gespaltenen feinen Fasern höchstens 0,5 dtex sein kann. Eine grössere Anzahl von spaltbaren Segmenten der Faser wird den Vorteil ergeben, dass die Feinheit der gespaltenen feinen Fasern geringer ist. In der Praxis ist es jedoch wünschenswert, dass die Anzahl der spaltbaren Segmente der Faser zwischen 4 und 32 hinsichtlich der Einfachheit der Herstellung der Faser fällt.

Die Einzelfaserfeinheit der spaltbaren Mehrkomponentenfaser ist nicht spezifisch definiert, fällt aber bevorzugt zwischen 0,5 und 10,0 dtex, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 6,0 dtex. Es ist nicht immer notwendig, dass die individuellen, die Faser bildenden Segmente die gleiche Feinheit haben. Für den Fall, dass die spaltbare Mehrkomponentenfaser nach der Verarbeitung

zur Faserspaltung nicht vollständig gespalten werden konnte, kann sie statistisch einen nicht-gespaltenen Faseranteil einschliessen, vollständig gespaltene feine Fasern und eine Anzahl anderer Faseranteile mit jeweils unterschiedlicher Feinheit.

Eine Ausführungsform der Herstellung der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung wird beschrieben. Dies ist zur Demonstration der Produktion der spaltbaren Mehrkomponentenfaser, die eine Kombination aus zwei Komponenten umfasst, Polypropylenharz und hochdichtes Polyethylenharz.

Lange, die Harze umfassende Fasern werden unter Verwendung einer gewöhnlichen Schmelzspinnmaschine gesponnen. Die Spinn temperatur fällt bevorzugt zwischen 200 und 330°C, und die Aufwickelgeschwindigkeit fällt bevorzugt zwischen etwa 40 und 1.500 m/min. Falls gewünscht, können die gesponnenen Fasern gestreckt werden. Für den Fall, dass die gesponnenen Fasern gestreckt werden, wird das Streckverhältnis allgemein zwischen das etwa 3- und 9-fache der ursprünglichen Länge fallen. Die resultierenden Züge werden zu kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten. Dieses Verfahren ist zur Herstellung kurzer Fasern. Daneben können die hergestellten langen Züge, ohne zu kurzen Fasern geschnitten zu werden, durch eine Aufteilungsführung zu Geweben geführt werden. Falls gewünscht, können die resultierenden kurzen Fasern oder Gewebe weiterverarbeitet und zu faserigen Gegenständen für verschiedene Anwendungen umgearbeitet werden. Nach dem Spinnen und Strecken werden die Filamente der resultierenden Fasern aufgewickelt, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden; oder die kurzen Fasern werden zu Web- oder Strickgarnen

07.11.00

DE 100 80 7 86 T 1

verarbeitet, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden.

Die hier bezeichneten faserigen Gegenstände sollen alle Typen von textilartigen Gegenständen angeben, einschliesslich z.B. von Webstoffen, Maschenwaren, Vliesstoffen, Spun-bond-Vliesen etc.. Sie können durch jedes Verfahren aus Mischen, Vermischen oder Kombinieren unterschiedlicher Typen von Fasern oder sogar Verdrillen, Verweben oder Kombinieren von Mischfasern oder Filamenten hergestellt werden.

Die Spun-bond-Vliese sollen einheitliche Gewebe einschliessen, die in einem Kardier- oder Luftlegeverfahren oder in einem Nasslegeverfahren hergestellt werden.

Im Verfahren zur Herstellung solcher faserigen Gegenstände kann ein Tensid, das zur Verhinderung der statischen Aufladung der Fasern dient, zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit der Fasern zu faserigen Gegenständen und zur Egalisierung der Faser auf die gesponnenen Fasern aufgetragen werden. Der Typ und den Konzentration des Tensids wird entsprechend ausgewählt und kontrolliert, abhängig von der Verwendung der Fasern. Zur Auftragung eines solchen Tensids auf die Fasern ist z.B. ein Walzenverfahren, ein Tauchverfahren oder ein Klopff- und Trocknungsverfahren einsetzbar. Das Tensid kann auf die Fasern in jedem Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern aufgetragen werden. Unabhängig von kurzen Fasern oder langen Fasern kann das Tensid darauf in jedem anderen Schritt als im Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern darauf aufgetragen werden. Zum Beispiel kann es auf die faserigen Endprodukte aufgetragen werden.

Polyolefinharz für die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung schliesst z.B. ein: Homopolymere aus aliphatischen α -Olefinen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, wie Ethylen, Propylen, 1-Buten, 1-Penten, 4-Methyl-1-penten, 3-Methyl-1-buten, 1-Hexen, 1-Octen etc., oder Copolymere aus wenigstens zwei unterschiedlichen Typen dieser α -Olefine; Copolymere aus solchen α -Olefinen mit beliebigen anderen Olefinen und/oder anderen geringfügigen ethylenisch ungesättigten Monomeren, wie Butadien, Isopren, 1,3-Pentadien, Styrol, α -Methylstyrol, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Polyacrylaten etc., und ebenfalls ein aus zwei oder mehreren daraus.

Stereospezifisches Polystyrolharz ist ebenfalls im Umfang des Polyolefinharzes für die Faser. Stereospezifisches Polystyrolharz kann durch seine Taktizität im ^{13}C -NMR identifiziert werden, konkret durch den Bruchteil einer Anzahl von einen Teil bildenden Einheiten, die darin direkt in Reihe verbunden sind, z.B. durch den Diadenbruch, den Triadenbruch oder den Pentadenbruch von zwei, drei bzw. fünf einen Teil bildenden Einheiten, die darin direkt in Reihe verbunden sind. Das stereospezifische Polystyrolharz zur Verwendung in der Erfindung wird allgemein eine Syndiotaktizität von wenigstens 85 %, aber bevorzugt wenigstens 95 % bezüglich des Racemi-Pentadenbruchs darin aufweisen. Der Racemi-Pentadenbruch des Polymers kann aus der Absorptionspeakfläche abgeleitet werden, die bei 145,35 ppm beobachtet wird und die syndiotaktische Struktur des Polymers im ^{13}C -NMR angibt. Es schliesst z.B. ein: Polystyrol; Polyalkylstyrole wie Polymethylstyrol, Polyethylstyrol, Polyisopropylstyrol etc.; Polyhalogenstyrole wie Polychlorstyrol, Polybromstyrol, Polyfluorstyrol etc.; Polyhalogenalkylstyrole wie

07.11.00

DE 100 80 7 86 T 1

Polychlormethylstyrol etc.; Polyalkoxystyrole wie Polymethoxystyrol, Polyethoxystyrol etc.; Polystyrolbenzoate etc.. Es braucht nicht betont zu werden, dass eines oder mehrere dieser Polymere hier entweder einzeln oder kombiniert werden können. Zusätzlich sind hier ebenfalls Copolymere aus nur den Monomeren für diese Polymere und ebenfalls Copolymere, die im wesentlichen die Monomere umfassen, verwendbar.

Konkret werden die Copolymere aus wenigstens einem Monomer, das aus der oben genannten Monomergruppe ausgewählt ist, und einem Comonomer gebildet, das ausgewählt ist aus Olefinmonomeren wie Ethylen, Propylen, Buten, Hexen, Hepten, Octen, Decen etc.; Dienmonomeren wie Butadien, Isopren etc.; cyclischen Olefinmonomeren, cyclischen Dienmonomeren; oder polaren Vinylmonomeren wie Methylmethacrylat, Maleinsäureanhydrid, Acrylnitril etc., und sie haben eine syndiotaktische Styrolstruktur. Diese Homopolymere und Copolymere sind auf dem Markt erhältlich, und beliebige kommerzielle Produkte sind hier verwendbar.

Typisch für die genannten sind Polypropylenharz und Polyethylenharz. Das Polypropylenharz schliesst z.B. Propylenhomopolymere, Copolymere aus Propylen und wenigstens einem aus α -Olefinen ausser Propylen, wie den oben genannten, ein, von denen der Propylengehalt wenigstens 70 Gew.% beträgt, z.B. Ethylen-Propylen-Copolymere, Ethylen-Propylen-Buten-Copolymere etc..

Das Polyethylenharz schliesst z.B. hochdichtes Polyethylen (HDPE), niederdichtes Polyethylen (LDPE), lineares niederdichtes Polyethylen (LLDPE) etc. ein. Speziell bevorzugt ist hochdichtes Polyethylen.

07.11.00

DE 100 80 7 86 T 1

Die Schmelzflussgeschwindigkeit (MFR) des Polyolefinharzes, typischerweise des Polypropylenharzes und des Polyethylenharzes, zur Verwendung hierin ist nicht spezifisch definiert, soweit sie in einen Bereich fällt, in dem das Harz spinnbar ist. Bevorzugt fällt das MFR des Harzes zwischen 1 und 100 g/10 min, besonders bevorzugt zwischen 5 und 70 g/10 min.

Für die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung können wenigstens zwei oben genannte Polyolefinharze in jeder gewünschten Weise kombiniert werden. Für industrielle Materialien und Sanitärmaterialien, die chemikalienbeständig sein müssen, ist eine kostengünstige Kombination aus Polypropylenharz und Polyethylenharz besonders bevorzugt.

Die Polyolefinharze können in jeder gewünschten Weise für die Faser der Erfindung kombiniert werden. Jedoch soll eine Kombination von Harzen, die gerade die gleichen sind, z.B. eine Kombination aus Polypropylenharz und Polypropylenharz und eine Kombination aus Mischungen mit dem gleichen Zusammensetzungsverhältnis vom Erfindungsumfang ausgeschlossen sein.

In der bevorzugten Kombination aus zwei Komponenten, Polypropylenharz und Polyethylenharz, für die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung ist das Polypropylenharz das Harz mit hohem Schmelzpunkt, Komponente (A). Konkret schliesst das Polypropylenharz syndiotaktisches Polypropylen und isotaktisches Polypropylen ein, das durch Polymerisation in Gegenwart z.B. eines Ziegler-Natta-Katalysators oder eines Metallocen-Katalysators hergestellt wurde. Das Polypropylenharz mit hohem Schmelzpunkt ist hierin

akzeptabel, soweit sein MFR-A in einen Bereich fällt, in dem das Harz in der Schmelze spinnbar ist. Konkret beinhaltet das Harz, falls es so kontrolliert wird, dass seine Fasern ein MFR-A haben können, das in einen Bereich von 10 bis 100 g/10 min fällt, z.B. durch Veränderung seiner Spinnbedingung, kein spezifisches Problem. Besonders bevorzugt hat das Harz nach der Faserbildung ein MFR-A, das zwischen 10 und 70 g/10 min fällt. Falls es nach der Faserbildung ein MFR-A von weniger als 10 g/10 min hat, wird es schwierig sein, das Harz gut zu feinen Fasern zu spinnen, obwohl die gesponnenen Fasern daraus einen grossen Hohlheitsgrad haben könnten. Falls es andererseits nach der Faserbildung ein MFR-A von mehr als 100 g/10 min hat, können seine Fasern kaum einen hohen Hohlheitsgrad sicherstellen, und zusätzlich kann es nicht gut zu guten Filamenten gesponnen werden.

In der Kombination ist das Polyethylenharz das Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, Komponente (B), dessen Schmelzpunkt niedriger ist als derjenige des oben genannten Polypropylenharzes. Konkret schliesst es hochdichtes Polyethylen (HDPE), lineares niederdichtetes Polyethylen (LLDPE) und niederdichte Polyethylen (LDPE) ein. Eine Mischung aus zwei oder mehreren solcher Polyethylene kann ebenfalls die Harzkomponente mit niedrigem Schmelzpunkt sein. Das Polyethylen-Ausgangsharz ist hier akzeptabel, soweit sein MFR-B in einen Bereich fällt, in dem das Harz in der Schmelze spinnbar ist. Konkret beinhaltet das Harz, falls es so kontrolliert wird, dass seine Fasern ein MFR-B haben können, das in einen Bereich von 10 bis 100 g/10 min fällt, z.B. durch Änderung seiner Spinnbedingung, kein spezifisches Problem. Besonders bevorzugt hat das Harz nach der Faserbildung ein MFR-B, das zwischen 10 und 60 g/10 min fällt. Falls es nach der Faserbildung ein MFR-B von weniger als

07.11.00

DE 100 80 786 T 1

10 g/10 min hat, wird es äusserst schwierig sein, das Harz gut zu guten feinen Fasern zu spinnen, obwohl die gesponnenen Fasern daraus einen hohen Hohlheitsgrad haben könnten. Falls es andererseits nach der Faserbildung ein MFR-B von mehr als 100 g/10 min hat, können seine Fasern kaum einen hohen Hohlheitsgrad sicherstellen, und zusätzlich kann es nicht gut zu guten Filamenten gesponnen werden.

Bevorzugt ist die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, die wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten umfasst, derart, dass das Verhältnis der Schmelzflussrate (MFR-A) der einen Teil bildenden Harzkomponente (A) mit dem höchsten Schmelzpunkt von allen zur Schmelzflussrate (MFR-B) der einen Teil bildenden Harzkomponente (B) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, $(MFR-A)/(MFR-B)$, zwischen 0,1 und 5 fällt, besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 3. Falls das Verhältnis kleiner als 0,1 oder grösser als 5 ist, kann die Harzmischung für die Faser kaum zu Fasern mit einem hohen Hohlheitsgrad gesponnen werden. Dies liegt daran, dass, falls es so ist, der Unterschied zwischen den zwei Harzen in der Fließfähigkeit durch die Spinn Düsen, durch die sie zu Fasern schmelzgesponnen werden, die Schmelzspannung der hohlen Fasern, die aus der Harzmischung gesponnen werden, und sogar die Viskositätszunahme beim Abkühlen der gesponnenen Fasern gross sein wird.

Falls gewünscht, können Additive, wie ein Oxidationsinhibitor, Lichtstabilisator, UV-Absorptionsmittel, Neutralisierungsmittel, Keimbildungsmittel, Epoxidstabilisator, Gleitmittel, antimikrobielles Mittel, Flammenschutzmittel, Antistatikmittel, Pigment, Weichmacher,

Hydrophilisiermittel etc., zum Polyolefinharz zur Verwendung in den dritten und vierten Aspekten der Erfindung hinzugegeben werden, die nicht die Wirkung der Erfindung stören.

Die Struktur der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, soweit die Faser eine Hohlfaser ist und in einen Teil bildende Segmente durch darauf einwirkende Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen spaltbar ist. Ein Beispiel für die Faser, die zwei Polyolefinharzkomponenten (A) und (B) umfasst, wird in Fig. 17 gezeigt, worin die Komponenten (A) und (B) alternierend wie im abgebildeten Querschnitt der Faser angeordnet sind. Für den Fall, dass die Faser drei oder mehr Polyolefinharzkomponenten umfasst, ist es wünschenswert, dass die einen Teil bildenden Komponenten ebenfalls alternierend angeordnet sind, um ein dem abgebildeten Profil ähnliches Querschnittsprofil zu ergeben.

Für den Fall, dass die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser zu feinen Fasern durch darauf einwirkende Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen gespalten wird, ist die mittlere Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern bevorzugt kleiner als 0,6 dtex, besonders bevorzugt höchstens 0,5 dtex, noch mehr bevorzugt höchstens 0,3 dtex. Entsprechend wird die Anzahl der spaltbaren Segmente der hohlen spaltbaren Mehrkomponentenfaser so bestimmt werden, dass die mittlere Feinheit der gespaltenen feinen Fasern kleiner als 0,6 dtex sein kann, bevorzugt höchstens 0,5 dtex. Eine grosse Anzahl von spaltbaren Segmenten der Faser wird den Vorteil ergeben, dass die Feinheit der gespaltenen feinen Fasern kleiner ist. In der Praxis ist es jedoch

wünschenswert, dass die Anzahl der spaltbaren Segmente der Faser zwischen 4 und 32 hinsichtlich der Einfachheit in der Produktion der Faser fällt. Es ist nicht immer erforderlich, dass die individuellen, die Faser bildenden Segmente die gleiche Feinheit haben. Für den Fall, dass die spaltbare Mehrkomponentenfaser nach der Verarbeitung zur Faserspaltung nicht vollständig gespalten werden konnte, kann sie statistisch einen nicht-gespaltenen Faseranteil, vollständig gespaltene feine Fasern und eine Anzahl anderer Faseranteile mit jeweils unterschiedlicher Feinheit einschliessen.

Der Querschnitt der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung wird beschrieben.

Die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung umfasst wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten (A) und (B), die radial alternierend um ihren zentralen Hohlraum angeordnet sind. In ihrem Querschnitt muss das Verhältnis der mittleren Länge (W) des äusseren Kreisbogens der einen, einen Teil bildenden Harzkomponente zur mittleren Dicke (L) der Komponente zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser, $(W)/(L)$, zwischen 0,25 und 2,5 fallen. Falls $(W)/(L)$ kleiner als 0,25 ist, werden die einen Teil bildenden Segmente der Faser zu dünn sein. Falls das so ist, wird die Faser daher eine Laminatstruktur aus dünnen Schichten aufweisen und wird daher eine erhöhte Energie zur Segmentspaltung erfordern. Mit anderen Worten erhöht sich die Kontaktfläche der Komponenten (A) und (B), und die Komponenten in diesem Zustand sind nicht leicht zu spalten. Falls andererseits das Verhältnis grösser als 2,5 ist, wird die Anzahl der die Faser bildenden Segmente klein sein, oder der

Hohlheitsgrad der Faser wird zu gross sein. Falls dies so ist, könnte die Faser keine gute Spinnbarkeit sicherstellen, und die Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern daraus könnte nicht zum gewünschten Grad reduziert werden. Dies ist ausserhalb des Sinnes der Erfindung, um Mehrkomponentenfasern bereitzustellen, die leicht zu feinen Fasern gespalten werden können.

Bevorzugt wird das Querschnittsprofil des Hohlraums der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung so konfiguriert, dass es wenigstens eine Krümmung aufweist, deren Krümmungsradius (ρ) kleiner als der Radius (r) des Kreises mit der gleichen Fläche wie die Querschnittsfläche des Hohlraums ist. Dies bedeutet, dass der Querschnitt des Hohlraums der Faser nicht in Form eines vollständigen Kreises ist, sondern teilweise deformiert ist. Bei der Hohlraumkonfiguration sind einige der alternierend angeordneten Segmente der Faser dünner als einige der anderen, und der dünnere Teil der Faser wird leicht durch physikalisch darauf einwirkende Beanspruchung abgelöst, und daher wird die Faser leicht in die einen Teil bildenden Segmente gespalten. Nachdem ein beliebiger Teil der hohlen spaltbaren Mehrkomponentenfaser einmal abgelöst und gespalten ist, wird der Hohlraum der Faser anschliessend deformiert werden, um einen hufeisenförmigen Querschnitt aufzuweisen. Die Faser, deren Hohlraum so deformiert wurde, könnte leichter physikalische Beanspruchung aus darauf einwirkenden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen aufnehmen und könnte deshalb leichter zu feinen Fasern zu spalten sein. Spezifisch ist das Querschnittsprofil des zentralen Hohlraums der Faser nicht in Form eines vollständigen Kreises, sondern ist teilweise deformiert, so dass es ein unregelmässig modifiziertes Querschnittsprofil ist. Weil der Hohlraum das so modifizierte Querschnittsprofil hat,

ist die Faser grundsätzlich instabil gegen Stoss. Als Ergebnis wird die Faser leicht zu feinen Fasern gespalten, selbst bei niedrigerer, darauf einwirkender Stossenergie. Der Krümmungsradius (ρ) des Hohlraums der Faser ist nicht spezifisch definiert, soweit er kleiner als der Radius (r) des Kreises mit der gleichen Fläche wie die Querschnittsfläche des Hohlraums ist. Dies liegt daran, dass der Hohlraum der Faser bevorzugt deformiert wird, wenn der Querschnitt einen solchen kleinen Krümmungsradius hat. Für den Fall, dass der Krümmungsradius (ρ) des Querschnitts des Hohlraums ähnlich dem Radius (r) des Kreises ist, der der Querschnittsfläche des Hohlraums entspricht, wird der Querschnitt des Hohlraums jedoch annähernd kreisförmig sein, und die Wirkung des Hohlraums zur Erleichterung einer einfachen Faserspaltung wird reduziert sein. Besonders bevorzugt ist daher $\rho < 0,8 r$, am meisten bevorzugt $\rho < 0,7 r$.

Der Querschnitt der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung wird beschrieben.

Die spaltbare Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung umfasst wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten, die alternierend um ihren zentralen Hohlraum angeordnet sind, und ihr Querschnitt ist deformiert und abgeflacht. Zusätzlich ist die Faser so aufgebaut, dass wenigstens eine, einen Teil bildende Komponente teilweise abgelöst ist. Bevorzugt ist die Faser so aufgebaut, dass sie jederzeit nahezu den gleichen Effekt sicherstellt, wenn sie äussere Beanspruchung an einer beliebigen Stelle ihrer Oberfläche aufnimmt. Zum Beispiel ist es dafür wünschenswert, dass die einen Teil bildenden Segmente der Faser radial um ihren zentralen Hohlraum angeordnet sind. Ebenfalls bevorzugt ist ein Teil der einen Teil bildenden spaltbaren Segmente wenigstens

ausserhalb des äusseren Umfangs der Faser zur Sicherstellung einer leichten Faserspaltung freigelegt.

Deformieren des Querschnittsprofils der abgeflachten Mehrkomponentenfaser bedeutet, dass die Faser nach dem Spinnen oder Strecken durch Einwirken einer externen Beanspruchung auf ihre äussere Umfangsoberfläche deformiert und dadurch abgeflacht wird. Auf diese Weise wird der Querschnitt der Mehrkomponentenfaser, die Polyolefinharzsegmente umfasst, die alternierend um ihren zentralen Hohlraum angeordnet sind, deformiert, so dass er ein abgeflachtes Querschnittsprofil aufweist. Das Mittel zum Anwenden externer Beanspruchung auf die Faser zu ihrer Abflachung ist nicht spezifisch definiert. Zum Beispiel ist zur Abflachung der Faser ein Verfahren der Deformation der Faser durch Pressen zwischen einem Walzenpaar einsetzbar, während sie dazwischen läuft und hindurchgelangt (Verfahren (A)); ein Verfahren der Deformation der Faser durch Anwenden einer Walze oder eines säulenförmigen Objekts, während sie läuft, wodurch die laufende Faser gegen die Oberfläche der Walze oder die Kante des säulenförmigen Objekts gerieben wird (Verfahren (B)); ein Verfahren der Deformation der Faser durch ihr Hindurchführen durch einen Schlitz, der allmählich in Faserlaufrichtung dünn zuläuft, so dass die Faser gerade durch den verengten Schlitz unter Druck hindurchlaufen kann (Verfahren (C)); ein Verfahren der Deformation der aufgenommenen Fasern durch ihr Verdrillen unter Zugspannung (Verfahren (D)); und eine Kombination beliebiger dieser Verfahren. Nachdem die externe Beanspruchung auf die Faser in der obigen Weise angewendet wurde, kann die Faser mit einem Walzenschneider, einem Guillotinschneider oder dergleichen zu kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten werden. In diesem Schritt soll die Schnittfläche der Faser

physikalische Beanspruchung aufnehmen, wodurch die Kontaktflächen der einen Teil bildenden Segmente der so geschnittenen Fasern leichter spaltbar sein können. Es ist wichtig, dass, während das Querschnittsprofil der Mehrkomponentenfaser gemäss einem dieser verschiedenen Verfahren deformiert und abgeflacht wird, ein Teil der Kontaktgrenzflächen zwischen zwei benachbarten Segmenten der Faser zur gleichen Zeit abgelöst werden.

Der Deformationsgrad (Nebenachse (W)/Hauptachse (L)) des Querschnitts der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung fällt zwischen 0,2 und 0,9, bevorzugt zwischen 0,2 und 0,8, besonders bevorzugt zwischen 0,3 und 0,8. Der hier bezeichnete Deformationsgrad wird durch das Verhältnis Nebenachse (W)/Hauptachse (L) dargestellt, worin die Hauptachse (L) die Länge des längsten Teils des äusseren Umfangs der Mehrkomponentenfaser im Querschnitt angibt und die Nebenachse (W) senkrecht zur Hauptachse ist, wobei sie die Länge des kürzesten Teils des äussersten Umfangs der Faser im Querschnitt angibt. Für den Fall, dass der Deformationsgrad kleiner als 0,2 ist, ist der Hohlraum der Faser nicht vollständig abgeflacht, und selbst der Querschnitt jedes einen Teil bildenden Segments ist ebenfalls deformiert und abgeflacht. Wenn die Fasern des Typs zur Segmentspaltung zu feinen Fasern verarbeitet werden und zu faserigen Gegenständen geformt werden (z.B. Vliesstoffen), dann ist die Festigkeit der faserigen Gegenstände äusserst gering. Für den Fall, dass der Deformationsgrad grösser als 0,9 ist, ist andererseits die externe Beanspruchung vom Walzendruck oder dergleichen auf die Faser schwach und ist deshalb nicht ausreichend, um die Faser signifikant zu deformieren und die Grenzflächenspaltbarkeit der einen Teil bildenden Segmente der Faser zu steigern.

Im Querschnitt der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung wird wenigstens ein Teil der einen Teil bildenden Komponenten abgelöst, um eine leichtere Faserspaltung zu ermöglichen. Bevorzugt werden die einen Teil bildenden Komponenten der Faser in einem Mass von wenigstens 10 % ihrer Kontaktgrenzflächen im Querschnitt der Faser abgelöst. Die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Mehrkomponentenfaser hängen von der Anzahl der spaltbaren Segmente der Faser ab. In der Faser können einige Segmentkontaktgrenzflächen teilweise oder vollständig abgelöst werden. Jedenfalls sollen wenigstens 10 % aller Segmentkontaktgrenzflächen in der Faser abgelöst werden. Für den Fall, dass der Prozentsatz der abgelösten Fläche darin geringer als 10 % ist, könnte die Faser, obwohl in einem gewissen Grad spaltbar, nicht in einem hohen Mass gespalten werden, wenn sie mit Niederdruck-Flüssigkeitsstrahlen verarbeitet wird. Für den Fall, dass wenigstens 10 % der Segmentkontaktgrenzflächen in der Faser abgelöst werden, können andererseits die Grenzflächen um die abgelösten Grenzflächen sicher die auf die Faser einwirkende externe physikalische Beanspruchung aufnehmen, und, obwohl nicht abgelöst, sind sie sicher beansprucht, um eine leichte Faserspaltung durch die Wirkung darauf einwirkender niedriger Energie zu ermöglichen.

Im Querschnitt der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des dritten und vierten Aspekts der Erfindung fällt die Fläche des zentralen Hohlraums oder d.h. der Hohlheitsgrad bevorzugt zwischen 5 und 40 %, besonders bevorzugt zwischen 10 und 30 %. Für den Fall, dass der Hohlheitsgrad kleiner als 5 % ist, ist der Wert (L) gross, und die Kontaktfläche der benachbarten Segmente

ist gross. Falls dies so ist, ist die nicht-gespaltene Faser schwierig zu zerdrücken, wenn sie zu feinen Fasern durch Einwirken von physikalischer Beanspruchung darauf gespalten wird, und die zum Ablösen der Kontaktgrenzfläche zwischen den Komponenten (A) und (B) erforderliche Energie nimmt zu. Für den Fall, dass andererseits der Hohlheitsgrad grösser als 40 % ist, ist der Wert (L) klein, und die Kontaktfläche der benachbarten Segmente ist klein. Falls dies so ist, wird das Spalten der Faser zu feinen Fasern oder das Deformieren und Abflachen durch Einwirken physikalischer Beanspruchung auf die Faser leicht sein, aber es ist schwierig, effizient die nicht-gespaltene Faser mit hoher Produktivität zu erzeugen, während die Faser in der Produktion gut versponnen wird. Entsprechend fällt der Hohlheitsgrad bevorzugt zwischen 5 und 40 %, besonders bevorzugt zwischen 10 und 30 %. Wenn der definierte Hohlheitsgrad in den Bereich fällt, kann die Faser in der Produktion gut gesponnen werden, während ihre Produktivität hochgehalten wird, und die hergestellte Faser kann leicht zu feinen Fasern gespalten werden. Der Hohlraum ist nicht auf den zentralen Teil der Faser beschränkt. Für den Fall, dass ein Treibmittel zu einer beliebigen der Komponenten (A) und (B) gegeben wird, kann die gesponnene Faser aus den Komponenten (A) und (B), die derart ein Treibmittel enthält, feine Poren in beliebigen der Segmente aus den Komponenten (A) und (B) aufweisen. In der Faser werden die feinen Poren in den Rändern der Komponenten (A) und (B) vorliegen, wodurch die Kontaktfläche zwischen den benachbarten Komponenten reduziert wird. Entsprechend könnte die Stossenergie, die auf die Faser zur Spaltung einwirken muss, reduziert werden, und die Spaltbarkeit der Faser wird weiter gesteigert. Das für diesen Zweck verwendbare Treibmittel schliesst z.B. Azodicarbonamid, Bariumazodicarboxylat, N,N-Dinitrosopentamethylentetramin,

p-Toluolsulfonylsemicarbazid, Trihydrazintriazin etc. ein. Der äussere Umfang des Querschnitts der Faser kann ein kreisförmiges Profil aufweisen oder kann ein ovales oder jedes andere unregelmässige Querschnittsprofil aus winkligen Formen haben, wie dreieckige bis oktagonale Formen etc..

In der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung fällt das Mischverhältnis der wenigstens zwei einen Teil bildenden Polyolefinharzkomponenten bevorzugt zwischen 10:90 und 90:10 Gew.%, wobei die Gesamtheit aller einen Teil bildenden Harze 100 Gew.% ist, besonders bevorzugt zwischen 30:70 und 70:30 Gew.%. Am meisten bevorzugt ist die Faser aus zwei Polyolefinharzkomponenten zusammengesetzt, wobei das Mischverhältnis 50:50 Gew.% ist. Wenn das Mischverhältnis in den definierten Bereich fällt, können die wenigstens zwei einen Teil bildenden Polyolefinharzkomponenten gleichförmig angeordnet sein, so dass sie ein gut angeordnetes Querschnittsprofil aufweisen. Wenn sie gespalten werden, ergeben die Fasern feine Fasern mit einer konstanten Feinheit und können deshalb bondierte faserige Gegenstände mit grösserer Gleichförmigkeit bilden.

Vor dem Spalten ist die Einzelfaserfeinheit der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der dritten und vierten Aspekte der Erfindung nicht spezifisch definiert, aber fällt bevorzugt zwischen 0,6 und 10,0 dtex, besonders bevorzugt zwischen 1,0 und 6,0 dtex. Falls ihre Einzelfaserfeinheit kleiner als 0,6 dtex ist, wird die Spinneneigenschaft der Faser im Schritt des Schmelzspinnens schlecht sein. Falls andererseits die Einzelfaserfeinheit grösser als 10,0 dtex ist, könnte die Faser nicht gut zu feinen Fasern gespalten werden, und wenn ein die Fasern

umfassendes Gewebe mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen oder dergleichen bearbeitet wird, könnte es nicht zu einem hoch gleichförmigen faserigen Gegenstand geformt werden.

Bevorzugt ist die mittlere Einzelfaserfeinheit der aus der Mehrkomponentenfaser gespaltenen feinen Fasern nicht grösser als 0,6 dtex, besonders bevorzugt höchstens 0,5 dtex. Falls ihre mittlere Einzelfaserfeinheit nicht kleiner als 0,6 dtex ist, werden die gespaltenen feinen Fasern die signifikanteste Eigenschaft verlieren, um gleichförmige faserige Gegenstände mit Weichheit und Gleichförmigkeit zu ergeben.

Nachfolgend wird ein Verfahren zur Herstellung eines Beispiels für die spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung beschrieben, die eine Kombination aus zwei Komponenten umfasst, Polypropylenharz und hochdichtes Polyethylenharz.

Lange Fasern, die die Harze umfassen, werden unter Verwendung einer gewöhnlichen Schmelzspinnmaschine versponnen. Die Spinntemperatur fällt bevorzugt zwischen 200 und 330°C, und die Aufwickelgeschwindigkeit fällt bevorzugt zwischen etwa 40 und 1.500 m/min. Falls gewünscht, können die gesponnenen Fasern in einem Mehrstufen-Streckmodus gestreckt werden. Das Streckverhältnis wird allgemein zwischen das etwa 3- und 9-fache der ursprünglichen Länge fallen. Optional können die nach dem Kräuseln resultierenden Züge zu kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten werden. Dieses Verfahren ist zur Herstellung kurzer Fasern. Daneben können die hergestellten langen Züge, ohne zu kurzen Fasern zerschnitten zu werden, durch eine Aufteilungsführung zu Geweben geleitet werden. Falls gewünscht, können die resultierenden kurzen Fasern oder

Gewebe weiterverarbeitet und zu faserigen Gegenständen für verschiedene Anwendungen verarbeitet werden. Nach dem Spinnen und Strecken werden Filamente der resultierenden Fasern aufgewickelt, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden; oder die kurzen Fasern werden zu Web- oder Strickgarnen verarbeitet, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden.

Die hier bezeichneten faserigen Gegenstände sollen alle Typen von textilartigen Gegenständen angeben, einschliesslich von z.B. Webstoffen, Maschenwaren, Vliesstoffen, Spun-bond-Textilien etc.. Sie können durch jedes Verfahren aus Mischen, Vermischen oder Kombinieren unterschiedlicher Typen von Fasern oder selbst durch Verdrillen, Weben oder Kombinieren von Mischfasern oder Filamenten hergestellt werden. Die Spun-bonded-Textilien sollen gleichförmige Gewebe einschliessen, die in einem Kardier- oder Luftlegeverfahren oder in einem Nasslegeverfahren hergestellt werden, und ebenfalls Gewebelamine, die durch Laminieren eines Webstoffs, einer Maschenware oder eines Vliesstoffs auf die Gewebe hergestellt werden.

Im Verfahren der Herstellung solcher faserigen Gegenstände kann ein Tensid, das zur Verhinderung der statischen Aufladung der Fasern dient, zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit der Fasern zu faserigen Gegenständen und zur Egalisierung der Fasern auf die gesponnenen Fasern aufgetragen werden. Der Typ und die Konzentration des Tensids wird geeignet ausgewählt und kontrolliert, abhängig von der Verwendung der Fasern. Zur Auftragung eines solchen Tensids auf die Fasern ist z.B. ein Walzenverfahren, ein Tauchverfahren oder ein Klopff- und

Trocknungsverfahren einsetzbar. Das Tensid kann auf die Fasern in jedem Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern aufgetragen werden. Unabhängig von kurzen Fasern oder langen Fasern kann das Tensid in jedem anderen Schritt als im Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern darauf aufgetragen werden. Zum Beispiel kann es auf die faserigen Endprodukte aufgetragen werden.

Die Länge der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser ist nicht spezifisch definiert. Zum Beispiel werden die Fasern für den Fall, dass Gewebe unter Verwendung einer Kardiermaschine hergestellt werden, allgemein eine Länge haben, die zwischen 20 und 76 mm fällt. Andererseits werden die Fasern für den Fall, dass sie in einem Nasslegeverfahren oder in einem Luftlegeverfahren hergestellt werden, bevorzugt eine Länge haben, die zwischen 2 und 20 mm fällt. Jedoch werden sich Fasern von weniger als 2 mm bewegen, wenn ein physikalischer Stoss darauf einwirkt, und sie können kaum die zu ihrer Spaltung notwendige Energie aufnehmen. Fasern, die weit länger als 76 mm sind, könnten nicht stabil zu gleichförmigen Geweben in einer Kardiermaschine oder dergleichen geformt werden, und die Gewebe aus ihnen werden rauh sein.

Eine Ausführungsform zur Herstellung eines faserigen Gegenstandes, der spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfasern der dritten und vierten Aspekte der Erfindung umfasst, wird beschrieben. Diese ist zur Herstellung eines Vliesstoffs. Kurze spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfasern der Erfindung, die z.B. in den oben genannten Verfahren hergestellt wurden, werden zu einem Gewebe mit einem vorher festgelegten Metsuke (Gewicht) gemäss einem Kardierverfahren, einem Luftlegeverfahren oder einem Nasslegeverfahren geformt. Falls gewünscht,

kann das Gewebe direkt gemäss einem Schmelzblasverfahren, Spun-bond-Verfahren oder dergleichen geformt werden. Im so hergestellten Gewebe werden die einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern in einem beliebigen bekannten Verfahren aus z.B. Vernadeln des Gewebes oder Bearbeiten mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen gespalten. Aus dem so bearbeiteten Gewebe wird der beabsichtigte faserige Gegenstand aus Vliesstoff hergestellt. Falls gewünscht, kann der faserige Gegenstand weiter mit Heissluft, Warmwalzen oder dergleichen in beliebiger bekannter Weise weiterverarbeitet werden. Für den Fall, dass ein aus äusserst kurzen Fasern in einem Nasslegeverfahren oder dergleichen hergestelltes Gewebe in einem solchen bekannten Verfahren aus z.B. Vernadeln oder Einwirken von Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen darauf verarbeitet wird, um die einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern zu spalten, werden sich die einen Teil bildenden Fasern, die durch die darauf einwirkende physikalische Beanspruchung gespalten werden, bewegen, wodurch die Gleichförmigkeit des Gewebes verschlechtert wird. Um dieses Problem auszuräumen, werden z.B. einige andere Fasern, die bei einer niedrigeren Temperatur als dem Schmelzpunkt des Harzes schmelzen können, das die spaltbaren Mehrkomponentenfaser bildet, mit den Mehrkomponentenfaser vermischt, bevor die Fasern zu einem Gewebe geformt werden. Im Gewebe werden die Mehrkomponentenfaser durch die Fasern mit niedrigem Schmelzpunkt, die darum herum geschmolzen sind, stabilisiert, und der Vliesstoff aus dem Gewebe könnte Gleichförmigkeit aufweisen.

Das Metsuke (Gewicht) des faserigen Gegenstands ist nicht spezifisch definiert, fällt aber bevorzugt zwischen 10 und 200 g/m². Vliesstoffe mit einem Gewicht von weniger als 10 g/m² werden Gleichförmigkeit besitzen, wenn sie durch

Spalten der einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern durch die Wirkung von physikalischer Beanspruchung in der Behandlung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen etc. hergestellt werden. Für Vliesstoffe mit einem Gewicht von mehr als 200 g/m^2 muss der Druck der auf die Gewebe einwirkenden Flüssigkeitsstrahlen zur Spaltung der Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern erhöht werden, da das Gewicht der Gewebe, die Vliesstoffe werden sollen, zu hoch ist, und die Mehrkomponentenfasern in den Geweben werden grob zu feinen Fasern gespalten. Als Ergebnis wird es schwierig sein, gleichförmige Vliesstoffe zu erhalten.

Bei der Herstellung der faserigen Gegenstände können die spaltbaren Mehrkomponentenfasern der Erfindung, falls gewünscht, mit beliebigen anderen Fasern vermischt werden, die die Erfindung nicht stören. Für die zusätzlichen Fasern sind synthetische Fasern aus Polyamiden, Polyestern, Polyolefinen, Acrylharzen etc.; natürliche Fasern aus Baumwolle, Wolle, Hanf etc.; Regeneratfasern aus Reyon, Kupferseide, Acetat etc.; halbsynthetische Fasern etc. verwendbar.

Die Form der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung ist nicht spezifisch definiert, soweit sie einen zentralen Hohlraum hat und ihr Querschnitt so deformiert ist, dass der äussere Umfang und/oder der innere Umfang davon ein modifiziertes Querschnittsprofil haben kann. Der äussere Umfang und der innere Umfang des Querschnitts der Mehrkomponentenfaser kann ein kreisförmiges oder unregelmässiges Querschnittsprofil aufweisen. Das unregelmässige Querschnittsprofil schliesst ein abgeflachtes Profil und ein polygonales Profil aus z.B. Dreiecken bis Achtecken etc. ein. Einige Beispiele für das Querschnittsprofil der Mehrkomponentenfaser, die zwei Polyolefinharzkomponenten

(A) und (B) umfasst, sind in Fig. 21 bis Fig. 32, worin die Komponenten (A) und (B) alternierend im Querschnitt der abgebildeten Faser angeordnet sind. Für den Fall, dass die spaltbare Mehrkomponentenfaser drei oder mehr Polyolefinharzkomponenten umfasst, ist es wünschenswert, dass die einen Teil bildenden Komponenten ebenfalls alternierend in ihrem Querschnitt angeordnet sind.

Nachfolgend beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines Beispiels der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung, die eine Kombination aus zwei Komponenten umfasst, Polypropylenharz und hochdichtes Polyethylenharz.

Lange Fasern, die die Harze umfassen, werden unter Verwendung einer gewöhnlichen Schmelzspinnmaschine gesponnen. Die Spinntemperatur fällt bevorzugt zwischen 200 und 330°C, und die Aufwickelgeschwindigkeit fällt bevorzugt zwischen etwa 40 und 1.500 m/min. Falls gewünscht, können die gesponnenen Fasern in einem Mehrstufen-Streckmodus gestreckt werden. Das Streckverhältnis wird allgemein zwischen das etwa 3- und 9-fache der ursprünglichen Länge fallen. Im Verfahren (A) zur Deformation und Abflachung der Mehrkomponentenfaser kann der Walzen-Walzen-Druck zwischen 1 und 50 kg/cm fallen. Unter dem Druck, der in den Bereich fällt, wird die gestreckte Faser abgeflacht, und die Kontaktgrenzflächen der Segmente, die sie bilden, werden abgelöst oder beansprucht, wodurch die spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser der Erfindung erhalten wird. Falls gewünscht, kann die Faser zu kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten werden. Falls gewünscht, können die resultierenden Züge ebenfalls gekräuselt werden.

07.11.00

70

DE 100 80 786 T 1

Die Walzen zur Deformation und Abflachung der Mehrkomponentenfaser sind nicht spezifisch definiert, einschliesslich z.B. einer Kombination aus einer Metallwalze und einer Metallwalze, einer Kombination aus einer Metallwalze und einer Gummiwalze und einer Kombination aus einer Gummiwalze und einer Gummiwalze. Die Walzenoberfläche kann glatt oder aufgerauht sein. Die Konfiguration der aufgerauhten Walzenoberfläche schliesst z.B. lineare oder wellenförmige Furchen ein, die in der Richtung senkrecht zur Rotationsrichtung zur Walze gebildet sind. Bevorzugt zur Verwendung in der Erfindung sind Kombinationen aus Metallwalzen, die beide eine flache Oberfläche haben, und eine Kombination aus einer Metallwalze mit einer flachen Oberfläche und einer Metallwalze mit einer aufgerauhten Oberfläche. Die Faser kann in jedem Schritt des Spinn- und Streckschrittes der Herstellung der Faser unter Druck deformiert werden. Bevorzugt wird die Faser jedoch nach dem Streckschritt, aber vor dem Schneidschritt deformiert. Kurz gesagt wird die Faser nach dem Strecken durch Pressen zwischen ein Walzenpaar wie oben deformiert und dann zu kurzen Fasern mit einer vorher festgelegten Länge geschnitten. Dies ist so, weil die gestreckte Faser im Verfahren der Herstellung der beabsichtigten Mehrkomponentenfaser im höchsten Grad kristallisiert ist und deshalb am steifsten ist. Entsprechend kann die in diesem Zustand gestreckte Faser gut deformiert und abgeflacht werden, indem sie zwischen Walzen gepresst wird, und die Kontaktgrenzflächen der sie bildenden Segmente sind gut beansprucht. Die Deformation der gestreckten Faser kann in jeder gewöhnlichen Ausrüstung bewirkt werden, wobei keine zusätzliche Druckwalzeneinheit erforderlich ist. Die gestreckte Faser kann durch Kräuselwalzen in der Kräuselinheit in gewöhnlicher Ausrüstung deformiert werden.

Das oben genannte Verfahren ist zur Herstellung kurzer Fasern. Daneben können die hergestellten langen Züge, ohne zu kurzen Fasern zerschnitten zu werden, durch eine Aufteilungsführung zu Geweben geleitet werden. Falls gewünscht, können die resultierenden kurzen Fasern oder Gewebe weiterverarbeitet und zu faserigen Gegenständen für verschiedene Anwendungen verarbeitet werden. Nach dem Spinnen und Strecken werden die Filamente aus den resultierenden Fasern aufgewickelt, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden; oder die kurzen Fasern werden zu Web- oder Strickgarnen verarbeitet, und diese können zu gewebten oder gestrickten faserigen Gegenständen verwebt oder verstrickt werden.

Die hier bezeichneten faserigen Gegenstände schliessen z.B. Webstoffe, Strickwaren, Vliesstoffe, Spun-bond-Textilien etc. ein. Die Spun-bond-Textilien sollen gleichförmige Gewebe einschliessen, die in einem Kardier- oder Luftlegeverfahren oder in einem Nasslegeverfahren hergestellt werden. Die faserigen Gegenstände können ebenfalls in beliebiger Form aus Laminaten aus solchen Webstoffen, Strickwaren, Vliesstoffen, Spun-bond-Textilien und anderen sein und selbst Stäbchen- oder gepackte Gegenstände aus solchen Textilien.

Im Verfahren zur Herstellung solcher faserigen Gegenstände kann ein Tensid, das zur Verhinderung der statischen Aufladung der Fasern dient, zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit der Fasern zu faserigen Gegenständen, zur Steigerung der Dispersibilität der einen Teil bildenden Komponenten bei der Herstellung der Fasern in einem Nasslegeverfahren und zur Egalisierung der Fasern auf die gesponnenen Fasern aufgetragen werden. Der Typ und die Konzentration des Tensids werden geeignet ausgewählt und

kontrolliert werden, abhängig von der Verwendung der Fasern. Zur Auftragung eines solchen Tensids auf die Fasern ist z.B. ein Walzenverfahren, ein Tauchverfahren etc. einsetzbar. Das Tensid kann auf die Fasern in jedem Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern aufgetragen werden. Unabhängig von kurzen Fasern oder langen Fasern kann das Tensid darauf in jedem anderen Schritt als dem Schritt aus Spinnen, Strecken oder Kräuseln der Fasern aufgetragen werden. Zum Beispiel kann es auf faserige Endprodukte aufgetragen werden.

Die Behandlung der spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen zur Faserspaltung wird beschrieben. Für die Behandlung wird z.B. eine Vorrichtung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen verwendet, die eine Düsenscheibe mit einer Anzahl von Düsen von 0,05 bis 1,5 mm, bevorzugt 0,1 bis 0,5 mm Durchmesser umfasst, die in einer Reihe oder in einer Anzahl von Reihen mit einem Abstand von 0,1 mit 1,5 mm angeordnet sind. Durch die Düsen werden Wasserstrahlen unter einem Druck von 0,98 bis 29,4 MPa, bevorzugt 4,9 bis 24,5 MPa auf die auf einen porösen Träger gelegten Gewebe gespritzt. Wenn die spaltbaren Mehrkomponentenfasern der Erfindung solche Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen aus der Vorrichtung aufgenommen haben, verfilzen sie und werden zu feinen Fasern gespalten. Auf der Düsenscheibe sind die Düsen in einer mehreren Linien senkrecht zur Laufrichtung der Gewebe angeordnet, die durch sie mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen bearbeitet werden sollen. Für die Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen ist Wasser von Raumtemperatur oder warmes Wasser verwendbar. Ebenfalls verwendbar sind beliebige andere Flüssigkeiten.

Der Abstand zwischen der Spitze jeder Düse und dem behandelten Gewebe ist bevorzugt 10 bis 150 mm. Falls der

07.11.00

73

DE 100 80 786 T 1

Abstand geringer als 10 mm ist, wird die Gleichförmigkeit der bearbeiteten faserigen Gegenstände gestört sein; aber falls er grösser als 150 mm ist, wird der physikalische Stoss der Flüssigkeitsstrahlen auf das Gewebe schwach sein, und die das Gewebe bildenden Fasern könnten nicht gut verfilzen und zu feinen Fasern gespalten werden. Obwohl er vom Metsuke (Gewicht) des zu behandelnden Gewebes abhängt, kann der Druck der Flüssigkeitsstrahlen allmählich innerhalb des obigen Druckbereichs in Laufrichtung des behandelten Gewebes erhöht werden. Auf diese Weise werden die das Gewebe bildenden Fasern gut verfilzt und zu feinen Fasern gespalten, und die Gleichförmigkeit des bearbeiteten Gewebes ist nicht gestört.

Der poröse Träger, auf dem das mit solchen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen zu behandelnde Gewebe angebracht ist, ist nicht spezifisch definiert, soweit die auf das Gewebe darauf einwirkenden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen durch ihn hindurchgelangen können. Zum Beispiel kann er ein Sieb mit 50 bis 200 mesh aus Metallgaze oder synthetischem Harz oder jede andere poröse Platte sein. Nachdem eine Oberfläche eines Gewebes mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen behandelt wurde, kann das Gewebe umgedreht und erneut mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen behandelt werden. Auf diese Weise werden beide Oberflächen des Gewebes gut mit den Flüssigkeitsstrahlen behandelt werden, um eine enge Gleichförmigkeit aufzuweisen, und der resultierende faserige Gegenstand des so behandelten Gewebes kann Gleichförmigkeit aufweisen. Nachdem er derart mit solchen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen behandelt wurde, wird der resultierende faserige Gegenstand entwässert. Zur Entfernung von Wasser daraus ist jedes bekannte Verfahren einsetzbar. Zum Beispiel wird der bearbeitete faserige Gegenstand unter Verwendung einer

Mangelvorrichtung oder dergleichen zur Entfernung von Wasser in einem gewissen Ausmass gepresst und dann in einer Trocknungsvorrichtung wie einem Trockner mit heisser zirkulierender Luft oder dergleichen zur vollständigen Entfernung von Wasser daraus getrocknet. Der so getrocknete faserige Gegenstand ist eine Ausführungsform des faserigen Gegenstands der Erfindung.

Der so hergestellte faserige Gegenstand der ersten bis vierten Aspekte der Erfindung umfasst vollständig gespaltene feine Fasern und weist daher eine weiche und dichte Gleichförmigkeit auf, die für Wischer vorteilhaft ist.

BEISPIELE

Die Erfindung wird in grösserem Detail unter Bezugnahme auf die folgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben, die jedoch keineswegs zur Beschränkung des Erfindungsumfangs gedacht sind. In den Beispielen und Vergleichsbeispielen wurden die hergestellten Fasern und Vliesstoffe auf ihre Eigenschaften gemäss den nachfolgend genannten Verfahren untersucht und ausgewertet.

(1) Spinnbarkeit (1):

Während eine Harzprobe zu Fasern gesponnen wird, wird die Anzahl von in einer Stunde zerschnittenen Fasern gezählt. Auf der Basis der Daten wird die Spinnbarkeit der Harzprobe ausgewertet.

O: Fasern nicht zerschnitten

Δ: Fasern 1 bis 3 mal zerschnitten

X: Fasern 4 oder mehrmals zerschnitten

07.11.00

75

DE 100 80 786 T1

(2) Schmelzflussrate (MFR) des Harzes:

Gemessen gemäss JIS K7210.

Originales Polypropylenharz: Bedingung 14

Originales Polyethylenharz: Bedingung 4

Polyethylenharzfasern: Bedingung 14

(3) Schmelzpunkt:

Unter Verwendung eines Perkin-Elmer-Differential-Scanning-Kalorimeters, Modell DSC7, wird eine Harzprobe auf 230°C bei einer Erwärmungsrate von 10°C/min erhitzt, bei der Temperatur für 10 Minuten gehalten, dann mit einer Abkühlrate von -20°C/min auf -20°C gekühlt, bei der Temperatur für 10 Minuten gehalten und danach erneut mit einer Aufheizrate von 10°C/min erhitzt. Im letzten Schritt des Wärmezyklus wird die Spitztemperatur, bei der die Probe schmilzt, ausgelesen, und dies gibt den Schmelzpunkt der Probe an.

(4) Querschnittsprofil der Faser:

Eine Faserprobe wird in Wachs eingebettet. Unter Verwendung eines Mikrotoms wird diese zufällig, aber insgesamt in Richtung beinahe senkrecht zur Faserachse geschnitten. 10 Schnittflächen der Probenstücke werden unter Verwendung eines Mikroskops untersucht und analysiert.

(5) Spaltverhältnis:

Eine zu analysierende Probe wird in Wachs eingebettet. Unter Verwendung eines Mikrotoms wird diese zufällig, aber insgesamt in Richtung beinahe senkrecht zur Faserachse

07.11.00

76

DE 100 80 786T1

geschnitten. Die Schnittfläche jedes Probenstücks wird mit einem Mikroskops untersucht, und sein Mikroskopiebild wird durch Bildverarbeitung analysiert, um den Gesamtquerschnitt (A) der gespaltenen ultrafeinen Fasern und den Gesamtquerschnitt (B) der nicht-gespaltenen ursprünglichen Fasern zu erhalten. Das Spaltverhältnis wird durch die folgende Gleichung dargestellt:

$$\text{Spaltverhältnis (\%)} = A / (A + B) \times 100$$

10 Stücke werden zufällig aus einer Probe geschnitten und in der obigen Weise analysiert. Die Daten aus den 10 Stücken werden als Spaltverhältnis der Probe gemittelt.

(6) Zugfestigkeit und Dehnung:

Festigkeit und Dehnung der Faser:

Eine 100 mm lange Probe wird bei einer Belastungsrate von 100 mm/min gemäss JIS-L1013 untersucht. Dafür wird ein Shimadzu Corporation Shimadzu Autograph, AGS500D, verwendet.

Festigkeit und Dehnung eines Vliesstoffs:

Die Festigkeit des Vliesstoffs wird unter der folgenden Bedingung gemessen.

Ein Shimadzu Corporation Shimadzu Autograph, AGS500D, wird verwendet.

Die Probengrösse beträgt 5 cm x 15 cm.

MD-Festigkeit gibt die Festigkeit des Vliesstoffs in Maschinenrichtung an.

07.11.00

77

DE 100 80 786 T 1

CD-Festigkeit gibt die Festigkeit des Vliesstoffs in Querrichtung senkrecht zur Maschinenrichtung an.

Der Kräuselabstand beträgt 10 cm.

Die Belastungsrate beträgt 200 mm/min.

Die Anzahl der Proben beträgt 10.

(7) Gleichförmigkeit des Vliesstoffs:

10 Testpersonen begutachten makroskopisch Proben des verarbeiteten Vliesstoffs auf Faserspaltung und untersuchen sie auf Faserverteilungsflecke. Auf der Basis der Antworten der Versuchspersonen werden die untersuchten Proben wie folgt ausgewertet:

O: Wenigstens 7 Testpersonen sagen, dass die untersuchten Proben einige Flecke haben.

Δ: 4 bis 6 Testpersonen sagen, dass die untersuchten Proben einige Flecke haben.

X: Höchstens 3 Testpersonen sagen, dass die untersuchten Proben einige Flecke haben.

(8) Messung von (L)/(W):

10 zufällige Proben von nicht-gespaltenen Fasern aus einer zu untersuchenden Gruppe werden verarbeitet, um ihre Querschnittsbilder aufzunehmen. Die Bilder werden analysiert, um die unten genannten Werte (L) und (W) zu erhalten, und (L)/(W) wird aus ihren durchschnittlichen Daten erhalten.

(L) ist die Länge des längsten Teils des Querschnitts in der Richtung, in der die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, um die Faser zu bilden (siehe Fig. 7).

(W) ist die Dicke der einen Teil bildenden Komponenten der Faser in der Richtung, in der die Komponenten miteinander in Kontakt sind, was die Dicke des Querschnittsprofils angibt (siehe Fig. 7).

(9) Messung von (A)/(B):

10 zufällige Proben von nicht-gespaltenen Fasern einer zu untersuchenden Gruppe werden verarbeitet, um ihre Querschnittsbilder aufzunehmen. Die Bilder werden analysiert, um die unten genannten Werte (a) und (b) zu erhalten, und $(a)/(b)$ wird aus ihren durchschnittlichen Daten erhalten.

(a) ist der mittlere Wert der Länge des äusseren Umfangs einer Komponente der Faser (siehe Fig. 7).

(b) ist der mittlere Wert der Kontaktlänge einer Komponente, die an die benachbarte Komponente angrenzt, um die Faser zu bilden (siehe Fig. 7).

(10) Messung von (S1)/(S2):

10 zufällige Proben von nicht-gespaltenen Fasern aus einer zu untersuchenden Gruppe werden verarbeitet, um ihre Querschnittsbilder aufzunehmen. Die Bilder werden analysiert, um die unten genannten Werte (S1) und (S2) zu erhalten, und $(S1)/(S2)$ wird aus ihren Durchschnittsdaten erhalten (siehe Fig. 12).

07.11.00

79

DE 100 80 7 86 T 1

(S1) ist die Fläche des Teils, der durch die gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten und die Linie umgeben wird, die beide Enden der Hauptachse des Querschnitts verbindet.

(S2) ist die Querschnittsfläche der Faser.

(11) Spinnbarkeit (2):

Während eine Harzprobe zu Fasern gesponnen wird, wird die Anzahl von Faserschnitten gezählt. Auf der Basis der Daten wird die Spinnbarkeit der Harzprobe gemäss den folgenden dreistufigen Kriterien ausgewertet.

O: Fasern nicht zerschnitten und werden sehr gut gesponnen.

Δ: Fasern in einer Stunde einmal oder zweimal zerschnitten.

X: Fasern in einer Stunde 4 oder mehrmals zerschnitten und ihr Spinnen ist schwierig.

(12) Streckverhältnis:

Das Streckverhältnis wird durch die folgende Gleichung dargestellt:

$$\text{Streckverhältnis} = [\text{Aufwickel-Walzengeschwindigkeit (m/min)}] / [\text{Zufuhrwalzengeschwindigkeit (m/min)}]$$

(13) Einzelfaserfeinheit der gespaltenen Fasern:

Aus der Feinheit der nicht-gespaltenen Faser und der Anzahl der spaltbaren Segmente, die die Faser bilden, wird

07.11.00

80

DE 100 80 7 86 T 1

die Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern
gemäss der folgenden Gleichung erhalten:

Feinheit der gespaltenen Faser (dtex/f) = [Feinheit
der nicht-gespaltenen Faser (dtex/f)]/[Anzahl der
spaltbaren Segmente der nicht-gespaltenen Faser]

(14) Behandlung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen:

Ein unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine, einer
Luftlegemaschine, einer Nasslegemaschine oder dergleichen
hergestelltes Gewebe wird auf ein Transportband aus
glattem Gewebe mit 80 mesh gelegt und gerade unterhalb
einer Düsenscheibe (Düsendurchmesser: 0,1 mm,
Düsenabstand: 1 mm) mit einer Transportbandgeschwindigkeit
von 20 m/min entlanggeführt, wobei Hochdruck-
Wasserstrahlen durch die Düsen auf das laufende Gewebe
einwirken. Das Gewebe wird zuerst mit 2 MPa Wasserstrahlen
in zwei Schritten vorbehandelt und dann mit 5 MPa
Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in vier Schritten
behandelt. Als nächstes wird das Gewebe umgedreht und wird
ausserdem mit 5 MPa Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in vier
Schritten behandelt. Durch die Behandlung werden die das
Gewebe bildenden Fasern zu feinen Fasern gespalten, und
ein Vliesstoff wird so erhalten. Die hier bezeichneten
Schritte geben an, wie häufig das Gewebe gerade unterhalb
der Düsen entlangläuft.

(15) Druck- (Spalt-) -Walze:

Hier wird eine hydraulische Doppelwalzen-
Zwischenraumvorrichtung mit Induktionsheizung verwendet
(von Yuri Roll Co.).

Die Verarbeitungstemperatur ist Umgebungstemperatur.

07.11.00

81

DE 100 80 786 T 1

Der lineare Verarbeitungsdruck ist 40 kg/cm.

Die Verarbeitungsrate ist 10 m/min.

(16) Wasserdruckbeständigkeit:

Gemessen gemäss JIS L1092.

(17) Hohlheitsgrad (%) der Faser vor dem Pressen mit der Walze:

Bevor eine nicht-gespaltene Faserprobe durch externe Beanspruchung deformiert und abgeflacht wird, wird ihr Hohlheitsgrad aus ihrem Querschnittsbild gemäss der folgenden Gleichung erhalten:

$$\text{Hohlheitsgrad (\%)} = (\text{Querschnittsfläche des Hohlraums}) / (\text{Gesamtquerschnittsfläche der Faser einschliesslich Hohlraum}) \times 100$$

(18) Deformationsgrad:

Nicht gespaltene Fasern aus einer Gruppe werden durch darauf einwirkende externe Beanspruchung deformiert und abgeflacht, aber diese werden noch nicht mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen behandelt. 10 zufällige Proben der Gruppe werden verarbeitet, um ihre Querschnittsbilder aufzunehmen. Die Bilder werden analysiert, um die unten genannten Werte (L) und (W) zu erhalten, und der Deformationsgrad (L)/(W) wird aus ihren Durchschnittsdaten erhalten.

Deformationsgrad = [Nebenachse (W)]/[Hauptachse (L)],
die Hauptachse (L) gibt die Länge des längsten Teils

des äusseren Umfangs der Faser im Querschnitt an, die Nebenachse. (W) ist senkrecht zur Hauptachse, wobei sie die Länge des kürzesten Teils des äusseren Umfangs der Faser im Querschnitt angibt.

(19) Prozentsatz des Ablösens (%):

Die zum Erhalt des Deformationsgrades verwendeten Bilder werden verwendet. Aus der Länge des abgelösten Teils in den Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Komponente der Faser und der Länge des nicht-abgelösten Teils darin wird der Prozentsatz des Ablösens gemäss der folgenden Gleichung erhalten:

$$\text{Prozentsatz des Ablösens (\%)} = \frac{\text{Länge des abgelösten Teils in der Gesamtkontaktgrenzfläche}}{\text{Länge des nicht-abgelösten Teils in der Gesamtkontaktgrenzfläche}} \times 100$$

BEISPIEL 1

Ein Polypropylenharz (Propylen-Homopolymer, nachfolgend als PP bezeichnet) mit einem MFR von 35 g/10 min und einem Schmelzpunkt von 163°C und ein niederdichtes Polyethylenharz (nachfolgend als LDPE bezeichnet) mit einem MFR von 16 g/10 min und einem Schmelzpunkt von 107°C wurden für zwei thermoplastische Harzkomponenten (A) bzw. (B) verwendet. Diese wurden in einem Modus von Mehrkomponentenfaserspinnen bei 280°C zu nicht-gestreckten 10,2 dtex-Fasern gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Alkaliphosphat-K auf die Fasern aufgetragen. Die resultierenden nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis von 4,8-fach gestreckt und dann geschnitten. So wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit

einer Feinheit, basierend auf dem korrigierten Gewicht, von 2,9 dtex und einer Länge von 10 mm erhalten. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 1 bis Fig. 3. Tabelle 1 zeigt die Daten der Fasern, die das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Gegenwart oder Abwesenheit von unterbrochenen Segmenten der Komponente (B) in den Fasern angeben. Die Feinheit ist bezogen auf die vorbeschriebene Faserlänge von 10.000 m, gemäss dem Faserfeinheitsverfahren (A) für das chemische Faserstapel-Testverfahren in JIS L1015.

BEISPIEL 2

In der gleichen Weise wie in Beispiel 1 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, die jedoch eine Feinheit von 1,0 dtex hatten. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 2 und Fig. 3. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Gegenwart oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

07.11.00

DE 100 80 78671

BEISPIEL 3

In der gleichen Weise wie in Beispiel 1 wurden sternförmige spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 6 hergestellt. Darin hatten die nicht-gestreckten Fasern jedoch eine Feinheit von 7,0 dtex, und die gestreckten und geschnittenen Fasern hatten eine Länge von 5 mm und eine Feinheit von 2,2 dtex, bezogen auf das korrigierte Gewicht. Bezüglich ihres Querschnittsprofils hatten die Fasern eine sternförmige Konfiguration und enthielten statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 6. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Gegenwart oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

BEISPIEL 4

In der gleichen Weise wie in Beispiel 1 wurden hohle, radial angeordnete, spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 4 hergestellt. Darin hatten jedoch die nicht-gestreckten Fasern eine Feinheit von 9,6 dtex, und die gestreckten und geschnittenen Fasern hatten eine Länge von 5 mm und eine Feinheit von 1,7 dtex, bezogen auf das korrigierte Gewicht. Bezüglich ihres Querschnittsprofils hatten die Fasern eine hohle, radial angeordnete Konfiguration und enthielten statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 4. Die Fasern

07.11.00

85

DE 100 80 7 86 T 1

wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

BEISPIEL 5

Ein Propylen-Ethylen-Copolymerharz (nachfolgend als Co-PP bezeichnet) mit einem MFR von 16 g/10 min und LDPE mit einem MFR von 16 g/10 min wurden für zwei thermoplastische Harzkomponenten (A) bzw. (B) verwendet. Diese wurden in einem Modus aus Mehrkomponentenfaserspinnen zu nicht-gestreckten 15,0 dtex-Fasern gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis vom 3-fachen gestreckt, dann gekräuselt und geschnitten. Dadurch wurden spaltbare Mehrkomponentenfaser mit einer Länge von 51 mm und einer Feinheit von 6,0 dtex erhalten. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 1 bis Fig. 3. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

BEISPIEL 6

PP mit einem MFR von 16 g/10 min und LDPE mit einem MFR von 16 g/10 min wurden für zwei thermoplastische Harzkomponenten (A) bzw. (B) verwendet. Diese wurden in einem Modus aus Mehrkomponentenfaserinnen zu nicht-gestreckten 10,5 dtex-Fasern gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 3-fachen gestreckt, dann gekräuselt und geschnitten. Dadurch wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einer Länge von 51 mm und einer Feinheit von 4,4 dtex erhalten. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 1 bis Fig. 3. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

BEISPIEL 7

PP mit einem MFR von 16 g/10 min und ein hochdichtes Polyethylenharz (nachfolgend als HDPE bezeichnet) mit einem MFR von 26 g/10 min wurden für zwei thermoplastische Harzkomponenten (A) bzw. (B) verwendet. Zur Harzkomponente (B) wurden 0,5 Gew.% Dieblow HC (von Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd. Kogyo) gegeben, das als wesentliche Bestandteile eine organische Säure und ein anorganisches Salz umfasst und als Treibmittel dient. Diese wurden in der Schmelze bei 280°C zu nicht-

gestreckten 14,6 dtex-Fasern gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Alkaliphosphat-K auf die Fasern aufgetragen. Die resultierenden nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 5,0-fachen gestreckt und dann geschnitten. Dadurch wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einer Feinheit von 3,3 dtex und einer Länge von 5 mm hergestellt. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 1 bis Fig. 3. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

BEISPIEL 8

Spaltbare Mehrkomponentenfasern wurden unter der gleichen Bedingung wie in Beispiel 7 hergestellt. Darin wurden jedoch ein Polyethylenterephthalatharz (nachfolgend als PET bezeichnet) mit einer Schmelzviskosität η von 0,635 und ein Copolyethylenterephthalatharz (nachfolgend als Co-PET bezeichnet) mit einer Schmelzviskosität η von 0,575 für die zwei Komponenten (A) bzw. (B) verwendet und zu nicht-gestreckten 19,0 dtex-Fasern gesponnen; die nicht-gestreckten Fasern wurden gekräuselt und geschnitten; und die so geschnittenen Fasern hatten eine Länge von 51 mm und eine Feinheit von 4,6 dtex. Bezüglich ihres Querschnittsprofils enthielten die Fasern statistisch einen verbundenen Teil, einen teilweise verbundenen Teil

und einen nicht-verbundenen Teil wie in Fig. 1 bis Fig. 3. Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Dehnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

VERGLEICHBSBEISPIEL 1

PP mit einem MFR von 35 g/10 min und HDPE mit einem MFR von 16 g/10 min wurden als zwei Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Diese wurden in einem Modus aus Mehrkomponentenfaserinnen bei 280°C zu nicht-gestreckten 9,7 dtex-Fasern gesponnen. Die resultierenden nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 6,4-fachen gestreckt und dann geschnitten. Dadurch wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einer Feinheit von 2,1 dtex und einer Länge von 10 mm erhalten. In diesem Zustand brachen die Segmente der Komponente (B) in den Fasern nicht, und das Querschnittsprofil in den Fasern zeigte allein eine vollständige Verbindung (Fig. 1). Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

07.11.00

89

DE 100 80 786 T 1

VERGLEICHBSBEISPIEL 2

In der gleichen Weise wie in Beispiel 1 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch das Strecken das 2-fache betrug. In diesem Zustand brachen die Segmente der Komponente (B) in den Fasern nicht, und das Querschnittsprofil der Fasern zeigte allein eine vollständige Verbindung (Fig. 1). Die Fasern wurden untersucht, und ihre Daten sind in Tabelle 1 angegeben, wobei sie das Mischverhältnis (Gew.%) der thermoplastischen Harzkomponente (A) zur thermoplastischen Harzkomponente (B), die Querschnittsverteilung, die Festigkeit bei Bruch, die Dehnung bei Bruch, die Spinnbarkeit und das Streckverhältnis der Fasern und ebenfalls die Anwesenheit oder Abwesenheit unterbrochener Segmente der Komponente (B) in den Fasern angeben.

VERGLEICHBSBEISPIEL 3

In der gleichen Weise wie in Beispiel 7 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt. Darin wurde jedoch Azodicarbonamid als Treibmittel verwendet, und die Menge des zugegebenen Treibmittels zur Komponente (B) betrug 2,0 Gew.%. In diesem Zustand war die Spinnbarkeit der Harzkomponenten äusserst schlecht, und nicht-gestreckte Fasern konnten nicht erhalten werden.

Gewebeherstellung (1):

Nicht-gekräuselte Fasern der Beispiele 1, 2, 3, 4, 7 und der Vergleichsbeispiele 1, 2 wurden zu kurzen Fasern mit der vorher festgelegten Menge geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Die kurzen Fasern wurden zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das

eine quadratische Nasslegemaschine verwendet wurde
(25 cm x 25 cm).

Gewebeherstellung (2):

Nach dem mechanischen Kräuseln wurden die Fasern der Beispiele 5, 6 und 8 zu kurzen Fasern mit der vorher festgelegten Länge geschnitten. Die kurzen Fasern wurden zu Geweben unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt.

Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen-Behandlung:

Jedes in der Art der Gewebeherstellung (1) oder (2) hergestellte Gewebe wurde auf ein Förderband aus glattem 80 mesh-Gewebe in einer Förderbandeinheit gelegt. Das laufende Gewebe wurde Hochdruck-Wasserstrahlen aus einer Düsenscheibe mit einer Anzahl von Düsen ausgesetzt (Düsendurchmesser: 0,1 mm, Düsenabstand: 1 mm). Kurz gesagt wurde das Gewebe zuerst mit 2 MPa Wasserstrahlen im zweiten Schritt vorbehandelt und dann mit 5 MPa Wasserstrahlen in vier Schritten behandelt. Als nächstes wurde das Gewebe umgedreht und wurde zusätzlich mit 5 MPa Wasserstrahlen in vier Schritten behandelt. Durch die Behandlung wurden die das Gewebe bildenden spaltbaren Mehrkomponentenfasern zu feinen Fasern gespalten, wobei die gespaltenen feinen Fasern verfilzen. Der so erhaltene faserige Vliesstoffgegenstand war aus ultrafeinen Fasern zusammengesetzt. Dieser wurde in Batterieseparatoren und Wischern ausprobiert. Im Test waren die aus den Mehrkomponentenfasern der Beispiele gebildeten Vliesstoffe alle gut.

TABELLE 1

	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5	Bsp. 6
Thermoplastisches Harz (A)	PP 35	PP 35	PP 35	PP 35	Co-PP 16	PP 16
MFR (g/10 min)						
Thermoplastisches Harz (B)	LDPE 16	LDPE 16	LDPE 16	LDPE 16	LDPE 16	LDPE 16
MFR (g/10 min)						
Mischverhältnis (A)/(B)	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
Querschnittsverteilung	Fig. 1-3	Fig. 1-3	Fig. 6	Fig. 4	Fig. 1-3	Fig. 1-3
Additive	---	---	---	---	---	---
Menge des Additivs (%)	---	---	---	---	---	---
Spinnbarkeit	O	O	O	O	O	O
Strecken	4,8	4,5	4,3	4,5	3	3
Unterbrochenes Segment von (B)	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Feinheit der nicht-gestreckten Faser (dtex/f)	10,2	3,6	7	9,6	15	10,5
Feinheit der gestreckten Faser (dtex/f)	2,9	1	2,2	1,7	6	4,4
Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	2	2,3	2,2	2,2	2,5	2,4
Dehnung (%)	34	32	34	34	64	58
Länge der geschnittenen Faser (mm)	10	10	5	5	51	51
Gewebeherstellung	Nasslegen	Nasslegen	Nasslegen	Nasslegen	Kardieren	Kardieren
Metsauke (Gewicht g/m ²)	56	74	51	33	30	53
Spaltverhältnis (%)	88	85	92	90	75	73
Gleichförmigkeit	O	O	O	O	O	Δ
Festigkeit bei Bruch des Vliesstoffs (N/5 cm)	MD 47	68	45	36	77	105
	CD	60	38	35	11	14

PP: Polyethylen, LDPE: niederdichtetes Polyethylen; HDPE: hochdichtetes Polyethylen,
 PET: Polyethylenterephthalat, Co-PET: Co-Polyethylenterephthalat

07.11.00

DE 100 80 786 T1

FORTSETZUNG TABELLE 1

	Bsp. 7	Bsp. 8	Vgl. Bsp. 1	Vgl. Bsp. 2	Vgl. Bsp. 3
Thermoplastisches Harz (A)	PP	PET	PP	PP	PP
MFR (g/10 min)	16	$\eta = 0,635$	35	35	16
Thermoplastisches Harz (B)	HDPE	Co-PET	HDPE	LDPE	HDPE
MFR (g/10 min)	26	$\eta = 0,575$	26	16	26
Mischverhältnis (A)/(B)	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
Querschnittsverteilung	Fig. 1-3	Fig. 1-3	nur Fig. 1	nur Fig. 1	---
Additive	ja	ja	---	---	ja
Menge des Additivs (%)	0,5	0,5	---	---	X
Spinnbarkeit	O	O	O	O	---
Strecken	5	3	6,4	2	---
Unterbrochenes Segment von (B)	ja	ja	nein	nein	---
Feinheit der nicht-gestreckten Faser (dtex/f)	14,6	19	9,7	10,1	---
Feinheit der gestreckten Faser (dtex/f)	3,3	4,6	2,1	4,8	---
Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	2,3	2,9	3,6	1,1	---
Dehnung (%)	112	65	46	150	---
Länge der geschnittenen Faser (mm)	5	51	10	10	---
Gewebeherstellung	Nasslegen	Kardieren	Nasslegen	Nasslegen	---
Metsuke (Gewicht g/m ²)	48	42	51	65	---
Spaltverhältnis (%)	83	80	40	31	---
Gleichförmigkeit	O	O	X	X	---
Festigkeit bei Bruch des	35	133	68	44	---
Vliesstoffs (N/5 cm)	30	12	61	41	---

Wie aus den Daten in Tabelle 1 ersichtlich ist, erhöht sich das Spaltverhältnis der Mehrkomponentenfasern, wenn darin niederdichtetes Polyethylen oder ein Treibmittel zur Komponente (B), die sie bildet, gegeben wird, so dass jede daraus sowohl einen teilweise verbundenen Teil als auch einen nicht-verbundenen Teil enthält. In der Technik des Standes der Technik ist eine Mehrkomponentenfaser, die eine Kombination aus relativ hochmischbaren Harzen umfasst, schwierig zu feinen, einen Teil bildenden Fasern zu spalten. Die vorliegende Erfindung stellt eine verbesserte Spaltung selbst solcher kaum spaltbaren Mehrkomponentenfasern sicher und hat gut spaltbare Mehrkomponentenfasern bereitgestellt, die zu weichen und dichten Vliesstoffen geformt werden können.

BEISPIELE 9 BIS 11

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtetes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,1-fachen bei 90°C gestreckt, auf die eine Nasslegehilfe aufgetragen wurde. Dann wurden diese zu kurzen Fasern mit einer Länge von 10 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew. %.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew. % Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem

Polyethylen (Hülle) gegeben (EAC-Fasern von Chisso Corporation). Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

BEISPIEL 12

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 8 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 1,5-fachen bei 90°C gestreckt, dann gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten.

Unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine wurden die kurzen Fasern zu Geweben geformt. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Die faserigen Gegenstände wurden als Decklage für Windeln für Erwachsene verwendet. Die Decklage hatte einen guten und weichen Griff, und ihre Festigkeit war hoch. Die hier

07.11.00

95

DE 100 80 786 T 1

hergestellten faserigen Gegenstände sind äusserst vorteilhaft für Absorbergegenstände.

BEISPIEL 13

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinndüse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil aus Fig. 9 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt.

BEISPIEL 14

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch lineares niederdichtetes Polyethylen und nicht hochdichtetes Polyethylen verwendet wurde. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt.

BEISPIEL 15

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch niederdichtetes Polyethylen und nicht hochdichtetes Polyethylen verwendet wurde. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt.

BEISPIEL 16

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtetes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine

Mehrkomponenten-Spinn Düse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 20,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,1-fachen bei 90°C gestreckt, auf die eine Nasslegehilfe aufgetragen wurde. Dann wurden diese zu kurzen Fasern mit einer Länge von 10 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) gegeben (EAC-Fasern von Chisso Corporation). Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

BEISPIEL 17

In der gleichen Weise wie in Beispiel 16 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinn Düse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil aus Fig. 8 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 16 geformt.

Die Spinn- und Streckbedingungen für die Fasern der Beispiele 9 bis 17, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und

07.11.00

97

DE 100 80 78671

das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in
nachfolgender Tabelle 2 angegeben.

TABELLE 2

	Bsp. 9	Bsp. 10	Bsp. 11	Bsp. 12	Bsp. 13
Spinn- und Streckbedingung	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt	PP	PP	PP	PP
	MFR	16	26	35	10
	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	MI	16	26	26	15
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	30:25	30:25	41:40	25:30
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Verhältnis von (A)/(B)	1,2	1,2	1,1	0,8
	Spinnbarkeit	O	O	O	O
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	5,0	1,0
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	3,2	3,0	2,9	1,7
	Dehnung (%)	53	48	45	150
Profil der Fasern	(L)/(W)	10	4	18	5
	(a)/(b)	0,5	0,25	1,3	0,08
	(S1)/(S2)	0,6	0,2	0,7	0,2
	Querschnittsprofil	Fig. 1	Fig. 1	Fig. 1	Fig. 3
	Spaltverhältnis (%)	85	82	89	60
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis	Gleichförmigkeit	O	O	O	Δ
	Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	0,13	0,13	0,13	0,31
	Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)	80	95	90	75
					85

07.11.00

DE 100 80 780 T 1

FORTSETZUNG TABELLE 2

	Bsp. 14	Bsp. 15	Bsp. 16	Bsp. 17
Spinn- und Streckbedingung	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt	PP	PP	PP
	MFR	35	35	5
	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt	LLDPE	HDPE	HDPE
	MI	23	9	26
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	40:29	53:11	6:29
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Verhältnis von (A)/(B)	1,4	1,3	4,8
	Spinnbarkeit	O	O	A
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,2	5,0	5,1
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	2,8	2,6	2,8
	Dehnung (%)	52	65	65
Profil der Fasern	(L)/(W)	8	8	8
	(a)/(b)	0,5	0,5	0,5
	(S1)/(S2)	0,6	0,6	0,5
	Querschnittsprofil	Fig. 1	Fig. 1	Fig. 2
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis	Spaltverhältnis (%)	80	85	73
	Gleichförmigkeit	O	O	A
	Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	0,14	0,31	0,32
	Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)	75	75	80
				85

07.11.00

100

DE 100 80 7 86 T 1

BEISPIEL 18

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, PET (K101 von Kanebo Ltd.) mit einer relativen Viskosität (gemessen in einem 1:1 Lösungsmittelgemisch aus Phenol/Tetrachlorethan bei 20°C) von 0,60, und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem MFR von 16 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B), verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B) wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 15,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 3,3-fachen bei 90°C gestreckt, auf die eine Nasslegehilfe aufgetragen wurde. Dann wurden diese zu kurzen Fasern mit einer Länge von 10 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) gegeben (EAC-Fasern von Chisso Corporation). Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

07.11.00

101

DE 100 80 7 86 T 1

BEISPIEL 19

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinndüse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil der Fig. 10 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt.

BEISPIEL 20

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 1 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,1-fachen bei 90°C gestreckt, auf die eine Nasslegehilfe aufgetragen wurde. Dann wurden diese zu kurzen Fasern mit einer Länge von 10 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise

ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

BEISPIEL 21

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gemäss einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Die aus der Spinndüse gespritzten Fasern wurden in einen Luftabsauger geführt und darin unter Einsaugen zu langen Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex gestreckt. Als nächstes wurden die so aus dem Luftabsauger geführten langen Fasern in einer statischen Aufladungsvorrichtung statisch aufgeladen und dann zur Öffnung gegen ein Prallblech geschlagen. Die so geöffneten langen Fasern wurden als Langfasergewebe auf einem Endlos-Gittertransportband aufgefangen, das auf seiner Rückseite mit einer Saugvorrichtung versehen war. Die das Gewebe bildenden langen Fasern wurden durch Pressen des Gewebes gegen eine Druckwalze gespalten, und das so bearbeitete Gewebe wurde dann mit einer Prägwalze mit einem Flächenverhältnis von 15 %, die auf 120°C erhitzt war, geprägt. Dadurch wurde ein geprägter faseriger Gegenstand erhalten.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern der Beispiele 18 bis 21, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und

das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in nachfolgender Tabelle 3 angegeben.

VERGLEICHSPBEISPIELE 4, 5

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,1-fachen bei 90°C gestreckt, auf die eine Nasslegehilfe aufgetragen wurde. Dann wurden diese zu kurzen Fasern mit einer Länge von 10 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern von Chisso Corporation) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einen Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden

07.11.00

104

DE 100 80 786T1

Vliesstoffe und das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in nachfolgender Tabelle 3 angegeben.

VERGLEICHBSBEISPIEL 6

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinndüse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil der Fig. 15 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt. Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in nachfolgender Tabelle 3 angegeben.

VERGLEICHBSBEISPIEL 7

In der gleichen Weise wie in Beispiel 9 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinndüse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil der Fig. 16 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 9 geformt. Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in nachfolgender Tabelle 3 angegeben.

07.11.00

105

DE 100 80 7 86 T 1

VERGLEICHBSBEISPIEL 8

In der gleichen Weise wie in Beispiel 21 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern hergestellt, für die jedoch eine Mehrkomponenten-Spinndüse verwendet wurde, um Fasern mit einem Querschnittsprofil der Fig. 16 zu ergeben. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 21 geformt. Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in nachfolgender Tabelle 3 angegeben.

TABELLE 3

Spinn- und Streckbedingung	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt MFR	Bsp. 18 PET	Bsp. 19 PP	Bsp. 20 PP	Bsp. 21 PP	Vgl. Bsp. 4 PP
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt MI	---	35	10	40	16
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	---	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	Verhältnis von (A)/(B)	---	26	10	20	16
	Spinnbarkeit	---	30:25	30:25	40:33	23:26
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	---	1,2	1,2	1,2	0,9
Profil der Fasern	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	Δ	Δ	Δ	O	O
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	5,0	3,0	3,0	2,0	2,0
	Dehnung (%)	3,8	3,0	2,8	1,5	2,8
	(L)/(W)	35	36	39	300	41
	(a)/(b)	8	8	8	8	2,5
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis	(S1)/(S2)	0,5	0,25	0,25	0,25	45
	Querschnittsprofil	0,3	0,1	1,2	0,4	0,1
	Spaltverhältnis (%)	Fig. 1	Fig. 4	Fig. 1	Fig. 1	Fig. 1
	Gleichförmigkeit	90	70	85	70	45
	Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	O	Δ	O	O	X
Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)		0,31	0,13	0,13	0,13	0,13
		75	70	85	55	50

FORTSETZUNG TABELLE 3

		Vgl.Bsp. 5	Vgl.Bsp. 6	Vgl.Bsp. 7	Vgl.Bsp. 8
Spinn- und Streckbedingung	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt	PP	PP	PP	PP
	MFR	16	16	16	40
	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	MI	16	16	16	20
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	33:33	30:25	30:25	40:33
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Verhältnis von (A)/(B)	1,0	1,2	1,2	1,2
	Spinnbarkeit	X	O	O	O
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	2,0	2,0
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	2,6	3,0	2,8	1,7
	Dehnung (%)	48	39	46	360
Profil der Fasern	(L)/(W)	30	8	---	---
	(a)/(b)	2	0,5	0,2	0,2
	(S1)/(S2)	1,0	0	---	---
	Querschnittsprofil	Fig.1	Fig.9	Fig.10	Fig.10
	Spaltverhältnis (%)	---	62	40	5
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis	Gleichförmigkeit	---	Δ	X	O
	Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	---	0,13	0,13	0,13
	Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)	---	60	45	40

BEISPIELE 22, 23

In der gleichen Weise wie im ersten Schritt (nicht eingeschlossen den Schritt der Exposition der Gewebe mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen, um faserige Gegenstände zu ergeben) aus Beispiel 9 wurde ein Gewebe (A) mit einem Metsuke (Gewicht) von 10 g/m^2 hergestellt. Andererseits wurden kurze Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/hochdichtem Polyethylen (Hülle) (ESC-Fasern von Chisso Corporation) mit einer Feinheit von 2,2 dtex und einer Länge von 50 mm hergestellt. Die kurzen Fasern wurden zu einem Faservlies (B) mit einem Metsuke (Gewicht) von 10 g/m^2 geformt. (A) und (B) wurden zur Bildung eines (A)/(B)-Laminats (Beispiel 22) und eines (A)/(B)/(A)-Laminats (Beispiel 23) laminiert. Diese Lamine wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu laminierten faserigen Gegenständen getrocknet. Diese laminierten faserigen Gegenstände wurden als Wischer ausprobiert, und waren alle sehr gut.

BEISPIEL 24

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 7 gemäss einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Das so hergestellte Spun-bond-Gewebe hatte ein Metsuke (Gewicht) von 10 g/m^2 , und dieses ist für eine Zwischenschicht von laminierten faserigen Gegenständen. Andererseits wurden

die gleichen Komponenten (A) und (B) in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu Kern/Hülle-Mehrkomponentenfasern aus (A) (Kern)/(B) (Hülle) mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex ebenfalls gemäss einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Das so hergestellte Spun-bond-Gewebe hatte ein Metsuke (spezifisches Gewicht) von 5,0 g/m², und dieses ist für obere und untere Schichten von laminierten faserigen Gegenständen. Diese Gewebe wurden laminiert, wobei das Zwischenschichtgewebe zwischen die oberen und unteren Gewebe geschichtet wurde. Das resultierende faserige Laminat wurde gegen eine Druckwalze gepresst, wodurch die es bildenden Fasern gespalten wurden. Das so bearbeitete Laminat wurde dann mit einer Prägewalze mit einem Flächenverhältnis von 15 %, die auf 120°C erhitzt war, geprägt. So wurde ein geprägter, laminiertes, faseriger Gegenstand erhalten. Dieser wurde als Decklage von Windeln für Erwachsene verwendet. Die Decklage hatte gute Wasserdruckbeständigkeit und hohe mechanische Festigkeit. Der hier hergestellte, laminierte, faserige Gegenstand ist äusserst vorteilhaft für Absorbergegenstände.

Wie aus den Daten in Tabelle 2 und Tabelle 3 ersichtlich ist, stellten die faserigen Gegenstände und die laminierten faserigen Gegenstände, die in den Beispielen des zweiten Aspekts der Erfindung erhalten wurden, alle eine höhere Faserspaltung als diejenigen der Vergleichsbeispiele sicher, wenn sie unter der gleichen Bedingung verarbeitet wurden. Dies bedeutet, dass die faserigen Gegenstände der Erfindung keine Behandlung mit starken Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen zum Spalten der einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern erfordern. Daher können gemäss der Technik der Erfindung selbst Vliesstoffe mit einem relativ geringen Metsuke (Gewicht)

gut hergestellt werden, und die Gleichförmigkeit solcher in der Erfindung hergestellten Vliesstoffe ist wenig gestört, und zusätzlich können die Kosten für die Behandlung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen signifikant reduziert werden.

BEISPIELE 25 BIS 27

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer, mit einem Schmelzpunkt von 163°C) und ein Harz mit niedrigen Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,3-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten.

Die kurzen Fasern wurden zu Geweben unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls der Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und

07.11.00

111

DE 100 80 786T1

des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

BEISPIEL 28

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 70:30 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,3-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Die kurzen Fasern wurden unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine zu Geweben geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

BEISPIEL 29

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 133°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 4,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 18 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,1-fachen bei 90°C gestreckt und dann zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen/niederdichtem Polyethylen (EAC-Fasern von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zur Vorbondierung getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Faser, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und

des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

BEISPIEL 30

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 165°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, lineares niederdichtetes Polyethylen, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinn Düse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 3,8-fachen bei 90°C gestreckt und dann zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Diese hatten einen Wassergehalt von 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen/niederdichtetem Polyethylen (EAC-Fasern von Chisso Corporation) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zur Vorbondierung getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des

Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

BEISPIELE 31, 32

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 20,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,0-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Die kurzen Fasern wurden zu Geweben unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

BEISPIEL 33

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 133°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 50,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 18 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 5,0-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Die kurzen Fasern wurden unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine zu Geweben geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 4 angegeben.

TABELLE 4

Spinn- und Streckbedingung	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt MFR	Bsp. 25 PP	Bsp. 26 PP	Bsp. 27 PP	Bsp. 28 PP	Bsp. 29 PP
	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt MI	16	20	16	16	20
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	Verhältnis von (A)/(B)	16	26	16	16	20
	Spinnbarkeit	35:25	40:35	30:25	17:25	35:30
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	1,2	1,1	1,2	0,7	1,2
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	O	O	O	O	O
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0
	Dehnung (%)	4,2	4,0	3,9	4,3	4,8
	(W)/(L)	53	48	45	45	41
	Hohlheitsgrad (%)	0,6	0,3	0,7	2,2	0,6
Mehrkomponentenprofil der Fasern	Anzahl von Segmenten mit Krümmungsradius $\rho < r$	21	7	25	38	17
	Spaltverhältnis (%)	0	1	3	2	2
	Gleichförmigkeit	75	72	84	89	81
	Mittlere Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	O	O	O	O	O
	Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,03
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis		170	180	180	155	85

07.11.00

FORTSETZUNG TABELLE 4

Spinn- und Streckbedingung		Bsp. 30	Bsp. 31	Bsp. 32	Bsp. 33
		PP	PP	PP	PP
	Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt				
	MFR	20	8	35	15
	Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt	LLDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	MI	30	26	9	16
	MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A)/(B)	40:45	6:29	53:11	29:24
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Verhältnis von (A)/(B)	0,9	0,2	4,8	1,2
	Spinnbarkeit	O	Δ	Δ	O
	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,2	5,0	5,1	10
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	3,8	3,6	3,8	5,6
	Dehnung (%)	52	65	60	75
Mehrkomponentenprofil der Fasern	(W)/(L)	0,6	0,8	0,8	0,7
	Hohlheitsgrad (%)	15	37	35	35
	Anzahl von Segmenten mit Krümmungsradius $\rho < r$	3	1	1	2
	Spaltverhältnis (%)	80	79	73	79
	Gleichförmigkeit	O	Δ	Δ	O
Physikalische Eigenschaften der Vliesstoffe, Spaltverhältnis	Mittlere Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)	0,14	0,31	0,32	0,31
	Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)	56	155	110	85

DE 100 80 786 T 1

BEISPIEL 34

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, syndiotaktisches Polystyrol (Styrol-Homopolymer mit einem Grad von Racemipentaden-Syndiotaktizität von 95 % und mit einem Schmelzpunkt von 270°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 4,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 1,7-fachen bei 120°C gestreckt, dann mechanische gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten.

Die kurzen Fasern wurden zu Geweben unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen der Erfindung getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 5 angegeben.

VERGLEICHBSBEISPIEL 9

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 133°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex und mit einem Querschnittsprofil (mit Hohlheit von 0 %) wie in Fig. 20 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,5-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Die kurzen Fasern wurden zu Bahnen unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

VERGLEICHBSBEISPIEL 10

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Das Spinnen der zwei Harze, Komponenten (A) und (B), in einem Volumenverhältnis von 50:50 wurde durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 17 versucht. Dabei war jedoch der Hohlheitsgrad im Querschnitt 45 % und war zu hoch, keine Faserprobe wurde erhalten.

07.11.00

120

DE 100 80 786T1

VERGLEICHBSBEISPIEL 11

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 10,0 dtex und mit einem Querschnittsprofil wie in Fig. 19 gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Kaliumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 5,5-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch gekräuselt und zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Die kurzen Fasern wurden unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine zu Geweben geformt und dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt. Diese wurden dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern der Vergleichsbeispiele 9 bis 11 und ebenfalls die Daten der Fasern, einschliesslich der physikalischen Eigenschaften der Fasern, des Mehrkomponentenprofils der Fasern, der physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und des Spaltverhältnisses in den Vliesstoffen, sind in nachfolgender Tabelle 5 angegeben.

09.11.00

TABELLE 5

	Bsp. 34	Vgl. Bsp. 9	Vgl. Bsp. 10	Vgl. Bsp. 11
Spinn- und Streckbedingung	SPS	PP	PP	PP
Harz (A) mit hohem Schmelzpunkt	20	16	16	16
MFR	PP	HDPE	HDPE	HDPE
Harz (B) mit niedrigem Schmelzpunkt	16	16	16	16
MI	35:25	30:25	23:26	33:33
MFR (g/10 min) der gesponnenen Fasern (A) / (B)	1,4	1,2	0,9	1,0
Verhältnis von (A) / (B)	O	O	X	O
Spinnbarkeit	2,7	2,0	---	2,0
Physikalische Eigenschaften der Fasern	1,8	3,8	---	3,6
Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	11	46	---	48
Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	0,6	0,2	3,0	0,2
Dehnung (%)	24	0	45	2
(W) / (L)	3	---	3	1
Hohlheitsgrad (%)	80	40	---	45
Anzahl von Segmenten mit Krümmungsradius $\rho < r$	O	X	---	X
Spaltverhältnis (%)	0,17	0,13	---	0,13
Gleichförmigkeit	90	45	---	70
Mittlere Einzelfaserfeinheit der gespaltenen feinen Fasern (dtex/f)				
Festigkeit bei Bruch (N/5 cm)				

Wie aus den Daten in Tabelle 4 und Tabelle 5 ersichtlich ist, stellten die in Beispielen 25 bis 34 erhaltenen Vliesstoffe alle eine höhere Faserspaltung als diejenigen der Vergleichsbeispiele 9 und 11 sicher, wenn sie unter der gleichen Bedingung verarbeitet wurden. Dies bedeutet, dass die Vliesstoffe der Erfindung keine Behandlung mit starken Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen zur Spaltung der einen Teil bildenden Fasern zu feinen Fasern erfordern. Daher können gemäss der Technik der Erfindung selbst Vliesstoffe mit einem relativ geringen Metsuke (Gewicht) gut hergestellt werden, und die Gleichförmigkeit solcher in der Erfindung hergestellten Vliesstoffe ist wenig gestört, und zusätzlich können die Kosten für die Behandlung mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen signifikant reduziert werden.

BEISPIEL 35

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 16 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 16 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,3-fachen bei 90°C gestreckt und dann durch ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 5 kg/cm geführt. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer solchen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26

07.11.00

123

DE 100 80 786 T 1

deformiert und abgeflacht, die die Querschnitte der Fasern angeben. Wie abgebildet, lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) (dargestellt durch die weisse Fläche und die schwarze Fläche in den Figuren - das gleiche soll nachfolgend gelten) teilweise ab. Der Wassergehalt der Fasern betrug 20 Gew.%.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern mit 2,2 dtex x 5 mm, von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter verwendet eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (spezifisches Gewicht) von 55 g/m².

BEISPIEL 36

In der gleichen Weise wie in Beispiel 35 wurden faserige Gegenstände hergestellt, die die feinen, aus Mehrkomponentenfasern gespaltenen Fasern umfassten und ein Metsuke (Gewicht) von 50 g/m² hatten, für die jedoch der zwischen den Metallwalzenpaaren verwendete Druck 20 kg/cm und nicht 5 g/cm betrug.

BEISPIEL 37

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 20 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 26 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinn Düse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,0-fachen bei 90°C gestreckt und dann zwischen ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 10 kg/cm geführt. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26 deformiert und abgeflacht, die die Querschnitte der Fasern angeben. Wie abgebildet, lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab. Der Wassergehalt der Fasern betrug 20 Gew.%. Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern aus 2,2 dtex x 5 mm von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine,

07.11.00

125

DE 100 80 786 T 1

aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (Gewicht) von 60 g/m^2 .

BEISPIEL 38

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 16), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 16 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinn Düse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,0 dtex gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 3,8-fachen bei 90°C gestreckt und dann zwischen ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 35 kg/cm geleitet. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26, die den Querschnitt der Fasern angeben, deformiert und abgeflacht. Wie abgebildet, lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern mit $2,2 \text{ dtex} \times 5 \text{ mm}$ von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine ($25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum

07.11.00

126

DE 100 80 786 T 1

Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (Gewicht) von 55 g/m².

BEISPIEL 39

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 35 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, lineares niederdichtetes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 26 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 8,0 dtex gesponnen. Die nicht gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,5-fachen bei 90°C gestreckt und dann zwischen ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 5 kg/cm geleitet. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26, die die Querschnitte der Fasern angeben, deformiert und abgeflacht. Wie abgebildet, lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab. Der Wassergehalt der Fasern betrug 20 Gew.%.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem

07.11.00

127

DE 100 80 786 T 1

Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern mit 2,2 dtex x 5 mm von Chisso Corporation) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 90°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (Gewicht) von 50 g/m².

BEISPIEL 40

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 16 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, lineares niederdichtetes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 123°C und einem MFR von 20 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,0 dtex gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 3,7-fachen bei 90°C gestreckt und dann zwischen ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 5 kg/cm geführt. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26, die die Querschnitte der Fasern angeben, deformiert und abgeflacht. Wie abgebildet, lösten sich die

07.11.00

128

DE 100 80 786 T 1

Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab. Der Wassergehalt der Fasern betrug 20 Gew. %.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew. % Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern mit 2,2 dtex x 5 mm von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der oben genannten Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatte ein Metsuke (spezifisches Gewicht) von 50 g/m².

BEISPIEL 41

In der gleichen Weise wie in Beispiel 35 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Metsuke (Gewicht) von 60 g/m² hergestellt, die sich jedoch von denjenigen in Beispiel 35 darin unterscheiden, dass ihr Querschnitt im wesentlichen wie in Fig. 27 ist. Die Fasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 35 geformt.

BEISPIEL 42

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 16 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 16 g/10 min), wurden als Komponenten (A)

bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinnndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex gesponnen. Im Aufwickelschritt wurde Natriumalkylphosphat auf die Fasern aufgetragen. Die nicht gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,3-fachen bei 90°C gestreckt, dann mechanisch mit einer Kräuselwalze unter einem Druck von 3 kg/cm in einer mechanischen Kräuselvorrichtung gekräuselt und danach zu kurzen Fasern mit einer Länge von 51 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26, die die Querschnitte der Fasern angeben, deformiert und abgeflacht. Wie abgebildet, lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab.

Die kurzen Fasern wurden zu Geweben unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt. Die Gewebe wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C getrocknet. Die so hergestellten faserigen Gegenstände umfassten feine, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (spezifisches Gewicht) von 50 g/m². Darin betrug das Spaltverhältnis 10 %. Während die Gewebe durch die Walzenkardiermaschine geleitet wurden, wurden die sie bildenden Fasersegmente nicht zu sehr gespalten, und die verarbeiteten Gewebe besaßen Gleichförmigkeit.

BEISPIEL 43

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 20 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C

07.11.00

130

DE 100 80 786 T 1

und einem MFR von 20 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einem Hohlheitsgrad von 10 % gemäss einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Die aus der Spinndüse gespritzten Fasern wurden in einen Luftabsauger geführt und darin unter Saugen zu langen Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex getreckt. Als nächstes wurden die so aus dem Luftabsauger geführten langen Fasern in einer statischen Aufladungsvorrichtung statisch aufgeladen und dann zur Öffnung gegen ein Prallblech geschleudert. Die so geöffneten langen Fasern wurden als langes Fasergewebe auf einem Endlosgitter-Transportband aufgefangen, das mit einer Saugvorrichtung auf seiner Rückseite ausgestattet war. Das lange Fasergewebe wurde gegen eine Metallwalze mit einer glatten Oberfläche unter einem Druck von 10 kg/cm gedrückt und dann mit einer Prägewalze mit einem Flächenverhältnis von 15 %, die auf 120°C erhitzt war, geprägt. Das so verarbeitete Gewebe wurde Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu einem faserigen Gegenstand mit einem Metsuke (Gewicht) von 50 g/m² getrocknet. Das hier hergestellte Gewebe umfasste spaltbare Mehrkomponentenfasern mit Querschnitten der Fig. 21 bis 26.

BEISPIEL 44

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 16 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 16 g/10 min), zu dem 0,4 Gew.% eines

07.11.00

131

DE 100 80 786 T 1

Treibmittels (Dieblow HC von Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) gegeben war, wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinndüse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 7,5 dtex gesponnen. Die nicht-gestreckten Fasern wurden auf ein Streckverhältnis des 4,0-fachen bei 90°C gestreckt und dann zwischen ein Metallwalzenpaar mit jeweils glatter Oberfläche unter einem Druck von 5 kg/cm geführt. Ein als Nasslegehilfe dienendes Dispergiermittel wurde darauf aufgetragen, und die Fasern wurden zu kurzen Fasern mit einer Länge von 5 mm geschnitten. Nach einer derartigen Verarbeitung wurden die Fasern wie in Fig. 21 bis 26, die die Querschnitte der Fasern angeben, deformiert und abgeflacht. Wie abgebildet lösten sich die Kontaktgrenzflächen der einen Teil bildenden Segmente der Komponenten (A) und (B) teilweise ab, und die Segmente enthielten Bläschen. Der Wassergehalt der Fasern betrug 20 Gew.%.

Zu den kurzen Fasern wurden 20 Gew.% Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/niederdichtem Polyethylen (Hülle) (EAC-Fasern mit 2,2 dtex x 5 mm von Chisso) gegeben. Die Fasermischung wurde zu Geweben gemäss einem Nasslegeverfahren geformt, für das eine quadratische Nasslegemaschine (25 cm x 25 cm) verwendet wurde. Unter Verwendung eines Yankee-Trockners (von Kumagai Riki Kogyo) wurde jedes Gewebe bei 105°C für 3 Minuten zum Vorbondieren getrocknet. Die Bahnen wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu faserigen Gegenständen getrocknet. Diese umfassten feine, aus den

07.11.00

132

DE 100 80 786 T 1

Mehrkomponentenfasern gespaltene Fasern und hatten ein Metsuke (spezifisches Gewicht) von 55 g/m².

BEISPIELE 45, 46

Unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine wurden die in Beispiel 42 hergestellten, spaltbaren Mehrkomponentenfasern der Erfindung zu Geweben (C) mit einem Metsuke (spezifisches Gewicht) von 10 g/m² geformt. Andererseits wurden kurze Kern/Hülle-Bikomponentenfasern aus Polypropylen (Kern)/hochdichtem Polyethylen (Hülle) (ESC-Fasern von Chisso Corporation, 2 dtex x 51 mm) zu Faservliesen (D) mit einem Metsuke (Gewicht) von 10 g/m² ebenfalls unter Verwendung einer Walzenkardiermaschine geformt. Die Gewebe (C) und (D) wurden zur Bildung eines (C)/(D)-Laminats (Beispiel 45) und eines (C)/(D)/(C)-Laminats (Beispiel 46) laminiert. Diese Lamine wurden Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und dann in einem Trockner bei 80°C zu laminierten faserigen Gegenständen getrocknet. Diese laminierten faserigen Gegenstände wurden als Wischer ausprobiert und waren alle sehr gut.

BEISPIEL 47

Ein Harz mit hohem Schmelzpunkt, Polypropylen (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 20 g/10 min), und ein Harz mit niedrigem Schmelzpunkt, hochdichtes Polyethylen (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 20 g/10 min), wurden als Komponenten (A) bzw. (B) verwendet. Die zwei Harze, Komponenten (A) und (B), wurden in einem Volumenverhältnis von 50:50 durch eine Mehrkomponenten-Spinn Düse zu spaltbaren Mehrkomponentenfasern mit einem Hohlheitsgrad von 10 % gemäß einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Die aus der

07.11.00

133

DE 100 80 786 T 1

Spinndüse gespritzten Fasern wurden in einen Luftabsauger geführt und darin unter Absaugen zu langen Mehrkomponentenfasern mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex gestreckt. Als nächstes wurden die so aus dem Luftabsauger geführten langen Fasern in einer statischen Aufladungsvorrichtung statisch aufgeladen und dann zur Öffnung gegen ein Prallblech geschleudert. Die so geöffneten langen Fasern wurden als langes Fasergewebe auf einem Endlosgitter-Transportband aufgefangen, das mit einer Saugvorrichtung auf seiner Rückseite versehen war. Das Gewebe hatte ein Metsuke (Gewicht) von 10 g/m^2 , und dies ist für eine Zwischenschicht von laminierten faserigen Gegenständen.

Andererseits wurden das Polypropylenharz (A) (Propylen-Homopolymer mit einem Schmelzpunkt von 163°C und einem MFR von 20 g/10 min) und das hochdichte Polyethylenharz (B) (mit einem Schmelzpunkt von 131°C und einem MFR von 20 g/10 min) in einem Volumenverhältnis von 50:50 zu Kern/Hülle-Mehrkomponentenfasern aus (A) (Kern)/(B) (Hülle) mit einer Einzelfaserfeinheit von 2,0 dtex ebenfalls gemäss einem Spun-bond-Verfahren gesponnen. Das so hergestellte Spun-bond-Gewebe hatte ein Metsuke (Gewicht) von $5,0 \text{ g/m}^2$, und dies ist für obere und untere Schichten von laminierten faserigen Gegenständen. Diese Gewebe wurden mit dem zwischen die oberen und unteren Gewebe eingeschobenen Zwischenschichtgewebe laminiert.

Das resultierende faserige Laminat wurde bei 20 kg/cm gegen eine Metallwalze mit einer glatten Oberfläche gepresst, wodurch die die Zwischenschicht bildenden spaltbaren Mehrkomponentenfasern zu abgeflachten Querschnitten wie in Fig. 21 bis 26 deformiert wurden. Dies wurde dann mit einer Prägewalze mit einem Flächenverhältnis von 15 %, die auf 120°C erhitzt war,

geprägt, dann Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen in der obigen Weise ausgesetzt und in einem Trockner bei 80°C zu einem faserigen Gegenstand der Erfindung getrocknet, der die feinen, aus den Mehrkomponentenfasern gespaltenen Fasern umfasste. Dieser wurde als Decklage für Windeln für Erwachsene verwendet. Die Decklage hatte gute Wasserdruckbeständigkeit und hohe mechanische Festigkeit. Der hier hergestellte faserige Gegenstand ist äusserst vorteilhaft für Absorbergegenstände.

VERGLEICHBSBEISPIEL 12

In der gleichen Weise wie in Beispiel 35 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Metsuke (Gewicht) von 55 g/m² hergestellt. Darin wurden jedoch die gestreckten Fasern nicht zwischen ein Paar von Metalldruckwalzen geführt, und daher war ihr Querschnitt wie in Fig. 33. Die Mehrkomponentenfasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 35 geformt.

VERGLEICHBSBEISPIEL 13

In der gleichen Weise wie in Beispiel 40 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Metsuke (Gewicht) von 50 g/m² hergestellt. Darin wurden jedoch die gestreckten Fasern nicht zwischen ein Paar von Metalldruckwalzen geführt, und daher war ihr Querschnitt wie in Fig. 33. Die Mehrkomponentenfasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 40 geformt.

VERGLEICHBSBEISPIEL 41

In der gleichen Weise wie in Beispiel 42 wurden spaltbare Mehrkomponentenfasern mit einem Metsuke (Gewicht) von 50 g/m² hergestellt. Darin wurden jedoch die gestreckten

07.11.00

135

DE 100 80 786 T 1

Fasern nicht zwischen ein Paar von Metalldruckwalzen geführt, und daher war ihr Querschnitt wie in Fig. 33. Die Mehrkomponentenfasern wurden zu faserigen Gegenständen wie in Beispiel 42 geformt.

Die Spinn- und Streckbedingung für die Fasern der Beispiele 35 bis 44 und Vergleichsbeispiele 12 bis 14, die physikalischen Eigenschaften der Fasern, das Profil der Fasern, die physikalischen Eigenschaften der die Fasern umfassenden Vliesstoffe und das Spaltverhältnis in den Vliesstoffen sind in Tabellen 6 und 7 angegeben.

09.11.00

DE 100 80 786T1

TABELLE 6

	Bsp. 35	Bsp. 36	Bsp. 37	Bsp. 38
Herstellungsbedingung	20	20	5	35
Hohlheit vor Walzendruck (%)				
Walzendruck (kg/cm)	5	20	10	35
Physikalische Eigenschaften der Fasern				
Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	3,0	3,0
Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	4,0	4,0	3,7	3,1
Dehnung (%)	45	43	58	40
Mehrkomponentenprofil der Fasern				
Deformationsgrad	0,6	0,5	0,9	0,15
Prozentsatz des Ablösens (%)	10	12	5	17
Faserspaltung				
Spaltverhältnis (%)	75	80	65	80
Gleichförmigkeit	0	0	0	0

FORTSETZUNG TABELLE 6

	Bsp. 39	Bsp. 40	Bsp. 41
Herstellungsbedingung	20	20	20
Hohlheit vor Walzendruck (%)			
Walzendruck (kg/cm)	5	5	5
Physikalische Eigenschaften der Fasern			
Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	2,0
Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	3,2	3,2	4,2
Dehnung (%)	36	50	49
Mehrkomponentenprofil der Fasern			
Deformationsgrad	0,85	0,6	0,70
Prozentsatz des Ablösens (%)	8	10	10
Faserspaltung			
Spaltverhältnis (%)	65	70	75
Gleichförmigkeit	0	0	0

TABELLE 7

		Bsp. 42	Bsp. 43	Bsp. 44
Herstellungsbedingung	Hohlheit vor Walzendruck (%)	20	10	25
	Walzendruck (kg/cm)	5	10	5
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	3,0
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	4,0	1,5	2,8
	Dehnung (%)	45	320	25
	Deformationsgrad	0,6	0,65	0,5
Faserspaltung	Prozentsatz des Ablösens (%)	12	12	15
	Spaltverhältnis (%)	90	60	80
	Gleichförmigkeit	O	O	O

FORTSETZUNG TABELLE 7

		Vgl. Bsp. 12	Vgl. Bsp. 13	Vgl. Bsp. 14
Herstellungsbedingung	Hohlheit vor Walzendruck (%)	20	20	10
	Walzendruck (kg/cm)	0	0	0
Physikalische Eigenschaften der Fasern	Feinheit der gestreckten Fasern (dtex/f)	2,0	2,0	2,0
	Festigkeit bei Bruch (cN/dtex)	4,0	3,5	1,5
	Dehnung (%)	45	40	340
	Deformationsgrad	0,95	0,95	0,95
Faserspaltung	Prozentsatz des Ablösens (%)	0	0	0
	Spaltverhältnis (%)	40	45	35
	Gleichförmigkeit	Δ	Δ	Δ

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT:

In der spaltbaren Mehrkomponentenfaser des ersten Aspekts der Erfindung sind die Segmente einer thermoplastischen Harzkomponente teilweise unterbrochen oder geschäumt, um einen vollständig verbundenen Teil und einen teilweise verbundenen Teil und/oder einen nicht-verbundenen Teil zu bilden, wodurch zufällige diskontinuierliche Auslassungen gebildet werden. Die Faser ist so aufgebaut, dass sie physikalische Beanspruchung aus Vernadelung oder Hochdruck-Wasserstrahlen, die auf die Auslassungen konzentriert werden, gut aufnimmt. Die auf die Faser zu ihrer Spaltung zu feinen Fasern eingetragene Energie kann klein sein. Selbst wenn die Faser aus eine Anzahl von Komponenten zusammengesetzt ist, die gut miteinander mischbar sind, z.B. eine Anzahl von Polyolefinharzkomponenten, kann sie leicht zu feinen Fasern durch darauf einwirkende, geringe Energie gespalten werden. Die Energiekosten zum Spalten der Faser können reduziert werden. Vliesstoffe mit guter Gleichförmigkeit können einfach aus den Fasern hergestellt werden.

Die spaltbare Mehrkomponentenfaser des zweiten Aspekts der Erfindung hat ebenfalls den Vorteil der leichten Spaltbarkeit. Während sie kein spezifisches Additiv zur Erleichterung ihrer Spaltung erfordert, kann die Faser leicht zu feinen Fasern gespalten werden. Zum Spalten der Faser ist kein grosser physikalischer Stoss notwendig. Faserige Gegenstände und laminierte faserige Gegenstände, die die Fasern umfassen, besitzen eine dichte und gute Gleichförmigkeit, und ihre Herstellung aus den Fasern ist einfach.

Die spaltbare polyolefinische Mehrkomponentenfaser des dritten Aspekts der Erfindung hat ebenfalls den Vorteil

07.11.00

139

DE 100 80 786 T1

der leichten Spaltbarkeit. Während sie kein spezifisches Additiv zur Erleichterung ihrer Spaltung erfordert, kann die Faser leicht zu feinen Fasern gespalten werden. Zum Spalten der Faser ist kein grosser physikalischer Stoss erforderlich. Faserige Gegenstände, die die Fasern umfassen, besitzen eine dichte und gute Gleichförmigkeit, und ihre Herstellung aus den Fasern ist einfach.

Die spaltbar Mehrkomponentenfaser des vierten Aspekts der Erfindung hat ebenfalls den Vorteil der leichten Spaltbarkeit. Während sie kein spezifische Additiv zur Erleichterung ihrer Spaltung erfordert, kann die Faser leicht zu feinen Fasern gespalten werden. Zum Spalten der Faser ist kein grosser physikalischer Stoss erforderlich. Faserige Gegenstände und laminierte faserige Gegenstände, die die Fasern umfassen, besitzen eine dichte und gute Gleichförmigkeit, und ihre Herstellung aus den Fasern ist einfach.

Entsprechend sind Vliesstoffe, die aus den spaltbaren Mehrkomponentenfasern der ersten bis vierten Aspekte der Erfindung hergestellt werden, vorteilhaft für medizinische und industrielle Wischtücher, Masken, Operationskittel, Filtertücher, Filter, Decklagen für Sanitärgegenstände etc.. Insbesondere besitzen die Vliesstoffe aus den Fasern, in denen sowohl die thermoplastischen Harzkomponenten (A) als auch (B) Polyolefinharze sind, höhere Säurebeständigkeit und Alkalienbeständigkeit als jene aus herkömmlichen spaltbaren polyolefinischen Mehrkomponentenfasern, und sie sind vorteilhaft für industrielle Materialien und Sanitärmaterialien, z.B. für Batterieseparatoren, Wischer etc..

140
149

07.11.00

DE 100 80 786 T1

100 80 786.0

Z U S A M M E N F A S S U N G

Offenbart werden spaltbare Mehrkomponentenfasern, umfassend wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten (A) und (B), wobei die Komponenten alternierend im Querschnitt jeder Faser angeordnet sind. Sie schliessen ein: (1) eine spaltbare Mehrkomponentenfaser derart, dass die Komponente (A) kontinuierlich in Richtung der Faserachse gebildet ist und die Komponente (B) so zufällig gebildet ist, dass ein Teil davon mit der Komponente (A) in Richtung der Faserachse verbunden ist, um einen vollständig verbundenen Teil zu ergeben, und andere Teile davon in Richtung der Faserachse unterbrochen sind, um einen teilweise verbundenen Teil, worin die mit der Komponente (A) verbundene Fläche kleiner als jene im vollständig verbundenen Teil ist und/oder in einen nicht-verbundenen Teil zu ergeben, worin die Komponente (B) in Richtung der Faserachse ausgelassen ist und nicht mit der Komponente (A) verbunden ist; (2) eine spaltbare Mehrkomponentenfaser derart, dass ihre einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie miteinander in Richtung der Faserachse im Querschnitt der Faser benachbart sind, der Querschnitt gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist und das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts zur Nebenachse (W) davon, $(L)/(W)$, zwischen 3 und 20 fällt, und ebenfalls einen die Fasern umfassenden faserigen Gegenstand und einen laminierten faserigen Gegenstand, hergestellt durch Laminieren einer Lage auf den faserigen Gegenstand; (3) eine hohle spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser derart, dass ihre individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend radial um den Hohlraum in ihrem Querschnitt angeordnet sind, der Prozentanteil ihrer Hohlheit zwischen 5 und 40 % fällt und das Verhältnis der mittleren Länge

(W) des äusseren Kreisbogens einer einen Teil bildenden Harzkomponente zur mittleren Dicke (L) der Komponente zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser, $(W)/(L)$, zwischen 0,25 und 2,5 fällt, und ebenfalls einen wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Fasern umfassenden faserigen Gegenstand, wobei wenigstens 50 % der spaltbaren Fasern gespalten sind; und (4) eine hohle spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, wobei ihre individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend um den Hohlraum in ihrem Querschnitt angeordnet sind, die durch externe Beanspruchung deformiert ist, so dass sie ein spezifisches abgeflachtes Querschnittsprofil hat, und die so konstruiert ist, dass wenigstens ein Teil ihrer einen Teil bildenden Komponenten abgelöst sind, und ebenfalls einen die Fasern umfassenden faserigen Gegenstand. Gemäss den technischen Aspekten (1) bis (4) werden Mehrkomponentenfasern mit guter Spaltbarkeit, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und verschiedene, die Fasern umfassende faserige Gegenstände bereitgestellt.

07.11.00

140

142

DE 100 80 786 T1

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Spaltbare Mehrkomponentenfaser, umfassend alternierend in ihrem Querschnitt angeordnete, thermoplastische Harzkomponenten (A) und (B), die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Komponente (A) kontinuierlich in Richtung der Faserachse gebildet ist und die Komponente (B) so zufällig gebildet ist, dass ein Teil davon mit der Komponente (A) in Richtung der Faserachse verbunden ist, um einen vollständig verbundenen Teil zu ergeben, und andere Teile davon in Richtung der Faserachse unterbrochen sind, um einen teilweise verbundenen Teil, worin die mit der Komponente (A) verbundene Fläche kleiner ist als die im vollständig verbundenen Teil, und/oder einen nicht-verbundenen Teil zu ergeben, worin die Komponente (B) in Richtung der Faserachse fehlt und nicht mit der Komponente (A) verbunden ist.
2. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss Anspruch 1, worin die Komponente (B) ein niederdichtes Polyethylenharz ist, die Komponente (A) ein thermoplastisches Harz, ausgenommen das niederdichte Polyethylen, ist, und die zwei Komponenten (A) und (B) alternierend radial im Querschnitt der Faser angeordnet sind, so dass sie ein alternierendes radiales Querschnittsprofil hat.
3. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss Anspruch 1 oder 2, worin die Komponente (A) ein Polypropylenharz ist und die Komponente (B) ein niederdichtes Polyethylenharz ist.

143
141

07.11.00

DE 100 80 780 T 1

4. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, die ein hohles Querschnittsprofil hat.
5. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, die ein modifiziertes Querschnittsprofil hat.
6. Faseriger Gegenstand, umfassend die spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Spaltbare Mehrkomponentenfaser, umfassend wenigstens zwei thermoplastische Harzkomponenten, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die einen Teil bildenden Komponenten alternierend angeordnet sind, so dass sie zueinander in Richtung der Faserachse im Querschnitt der Faser benachbart sind, der Querschnitt gebogen, gekrümmt oder abgeflacht ist und das Verhältnis der Hauptachse (L) des Querschnitts zur Nebenachse (W) davon, $(L)/(W)$, zwischen 3 und 20 fällt.
8. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss Anspruch 7, worin das Verhältnis der äusseren Umfangslänge (a) einer einen Teil bildenden Komponente zur Kontaktlänge (b) davon, die an die benachbarte Komponente angrenzt, $(a)/(b)$, im Querschnitt zwischen 0,1 und 2,5 fällt.
9. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 7 oder 8, worin das Verhältnis der Fläche (S1), die von den gebogenen oder gekrümmten, einen Teil bildenden Komponenten im Querschnitt umgeben ist, zur Querschnittsfläche (S2) der Faser, $(S1)/(S2)$, zwischen 0,2 und 1,0 fällt.

07.11.00

144
142

DE 100 80 7 86 T 1

10. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 7 bis 9, worin wenigstens zwei, einen Teil bildende thermoplastische Harzkomponenten alle nach der Faserbildung eine Schmelzflussrate haben, die zwischen 10 und 100 g/10 min fällt, und das Verhältnis der Schmelzflussrate (MFR-A) der Harzkomponente (Komponente (A)) mit dem höchsten Schmelzpunkt aller einen Teil bildenden Komponenten zur Schmelzflussrate (MFR-B) der Harzkomponente (Komponente (B)) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, $(MFR-A)/(MFR-B)$, zwischen 0,1 und 5 fällt.
11. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 7 bis 10, worin die Kombination aus wenigstens zwei thermoplastischen Harzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und einem Polyethylenharz ist.
12. Spaltbare Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 7 bis 11, die vor dem Spalten eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,5 und 10 dtex fällt, und nach dem Spalten feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von höchstens 0,5 dtex ergibt.
13. Faseriger Gegenstand, enthaltend wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Mehrkomponentenfaser aus einem der Ansprüche 7 bis 12, worin wenigstens 50 % der Fasern gespalten sind.
14. Faseriger Gegenstand gemäss Anspruch 13, der ein Faseraggregat ist.

07.11.00

145
143

DE 100 80 786 T 1

15. Faseriger Gegenstand gemäss einem der Ansprüche 13 oder 14, der ein Faseraggregat ist, erhalten durch das Spun-bond-Verfahren.
16. Laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren einer Lage auf eine oder beide Oberflächen des faserigen Gegenstands aus einem der Ansprüche 13 bis 15 geformt ist.
17. Laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren des faserigen Gegenstands aus einem der Ansprüche 13 bis 15 auf beide Oberflächen einer Lage geformt ist.
18. Laminierter faseriger Gegenstand gemäss einem der Ansprüche 16 oder 17, worin die Lage wenigstens eine ist, die ausgewählt ist aus Vliesstoffen, Folien, Maschenwaren und Webstoffen.
19. Absorbergegenstand, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 13 bis 15 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 16 bis 18.
20. Wischer, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 13 bis 15 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 16 bis 18.
21. Batterieseparator, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 13 bis 15 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 16 bis 18.

22. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, umfassend wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten und mit einem Hohlraum in ihrem Zentrum, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend radial um den Hohlraum in ihrem Querschnitt angeordnet sind, der Prozentanteil ihrer Hohlheit zwischen 5 und 40 % fällt und das Verhältnis der mittleren Länge (W) des äusseren Kreisbogens einer einen Teil bildenden Harzkomponente zur mittleren Dicke (L) der Komponente zwischen dem Ende des Hohlraums und dem äusseren Umfang der Faser, $(W)/(L)$, zwischen 0,25 und 2,5 fällt.
23. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss Anspruch 22, worin das Querschnittsprofil des Hohlraums so konfiguriert ist, dass es wenigstens eine Krümmung hat, deren Krümmungsradius (ρ) kleiner als der Radius des Kreises mit der gleichen Fläche wie die Querschnittsfläche des Hohlraums ist.
24. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 22 oder 23, worin wenigstens zwei, einen Teil bildende Polyolefinharzkomponenten alle nach dem Bilden von Fasern eine Schmelzflussrate haben, die zwischen 10 und 100 g/10 min fällt, und das Verhältnis der Schmelzflussrate (MFR-A) der Harzkomponente (Komponente (A)) mit dem höchsten Schmelzpunkt von allen einen Teil bildenden Komponenten zur Schmelzflussrate (MFR-B) der Harzkomponente (Komponente (B)) mit dem niedrigsten Schmelzpunkt von allen, $(MFR-A)/(MFR-B)$, zwischen 0,1 und 5 fällt.

07.11.00

147
145

DE 100 80 786 T1

25. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 22 bis 24, worin die Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und einem Polyethylenharz ist.
26. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 22 bis 24, worin die Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem stereospezifischen Polystyrolharz und einem Polypropylenharz ist.
27. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 22 bis 26, die vor dem Spalten eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,6 und 10 dtex fällt, und nach dem Spalten feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von weniger als 0,6 dtex ergibt.
28. Faseriger Gegenstand, enthaltend wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Polyolefin-Mehrkomponentenfaser aus einem der Ansprüche 22 bis 27, worin wenigstens 50 % der Fasern gespalten sind.
29. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser, umfassend wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten und mit einem Hohlraum in ihrem Zentrum, wobei die individuellen, einen Teil bildenden Komponenten alternierend um den Hohlraum in ihrem Querschnitt angeordnet sind, die durch externe Beanspruchung deformiert ist, so dass sie ein abgeflachtes Querschnittsprofil auf einen Deformationsgrad (Nebenachse (W)/Hauptachse (L)) hat, der zwischen 0,2 und 0,9 fällt, und so konstruiert ist, dass

148
146

07.11.00

DE 100 80 7 86 T 1

wenigstens ein Teil der einen Teil bildenden
Komponenten abgelöst sind.

30. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss Anspruch 29, worin die einen Teil bildenden Komponenten zu einem Grad von wenigstens 10 % ihrer Kontaktgrenzflächen im Querschnitt der Faser abgelöst sind.
31. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 29 oder 30, worin die einen Teil bildenden Komponenten alternierend radial im Querschnitt der Faser angeordnet sind.
32. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 29 bis 31, worin die Kombination aus wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten eine Kombination aus einem Polypropylenharz und einem Polyethylenharz ist.
33. Spaltbare Polyolefin-Mehrkomponentenfaser gemäss einem der Ansprüche 29 bis 32, die vor dem Spalten eine Einzelfaserfeinheit hat, die zwischen 0,6 und 10 dtex fällt, und nach dem Spalten feine Fasern mit einer Einzelfaserfeinheit von weniger als 0,6 dtex ergibt.
34. Faseriger Gegenstand, enthaltend wenigstens 30 Gew.% der spaltbaren Mehrkomponentenfasern aus einem der Ansprüche 29 bis 33, worin wenigstens 50 Gew.% der Fasern gespalten sind.
35. Faseriger Gegenstand gemäss Anspruch 34, der ein Faseraggregat ist.

36. Faseriger Gegenstand gemäss einem der Ansprüche 34 oder 35, der ein Faseraggregat ist, erhalten durch das Spun-bond-Verfahren.
37. Laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren einer Lage auf eine oder beide Oberflächen des faserigen Gegenstands aus einem der Ansprüche 34 bis 36 geformt ist.
38. Laminierter faseriger Gegenstand, der durch Laminieren des faserigen Gegenstands aus einem der Ansprüche 34 bis 36 auf beide Oberflächen einer Lage geformt ist.
39. Laminierter faseriger Gegenstand gemäss einem der Ansprüche 37 oder 38, worin die Lage wenigstens eine ist, die ausgewählt ist aus Vliesstoffen, Folien, Maschenwaren und Webstoffen.
40. Absorbergegenstand, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 34 bis 36 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 37 bis 39.
41. Wischer, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 34 bis 36 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 37 bis 39.
42. Batterieseparator, umfassend den faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 34 bis 36 oder den laminierten faserigen Gegenstand aus einem der Ansprüche 37 bis 39.

150 07.11.00
148 DE 100 80 78611

43. Verfahren zur Herstellung spaltbarer Polyolefin-Mehrkomponentenfasern, das das Deformieren hohler Mehrkomponentenfasern, wobei wenigstens zwei Polyolefinharzkomponenten alternierend im Querschnitt jeder Faser angeordnet sind, umfasst, indem sie zusammengedrückt oder gerieben werden, um dadurch die einen Teil bildenden Komponenten in wenigstens einem Teil ihrer Kontaktfläche abzulösen.

- Leerseite -

1/10

Fig. 1

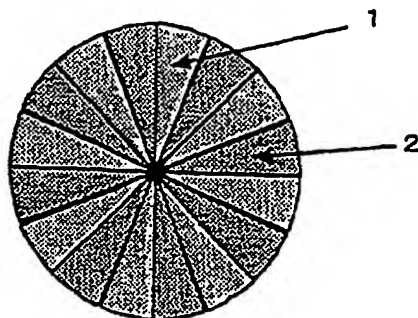


Fig. 2

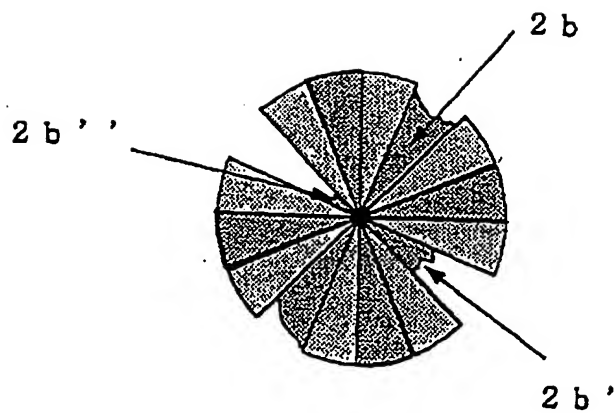
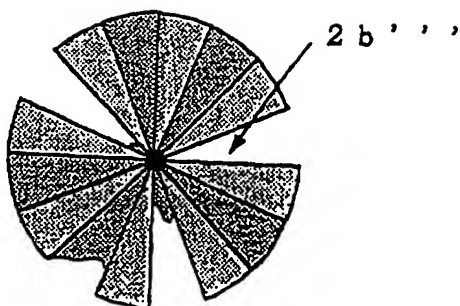


Fig. 3



2 / 10

Fig. 4

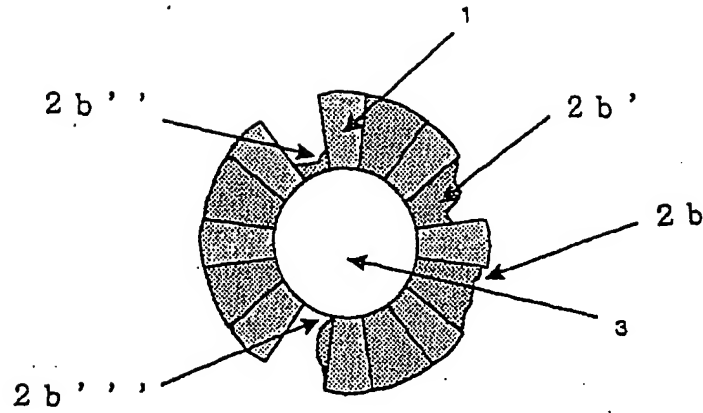


Fig. 5

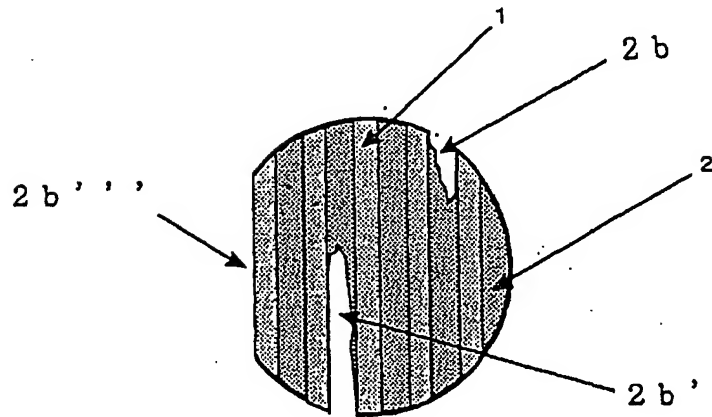
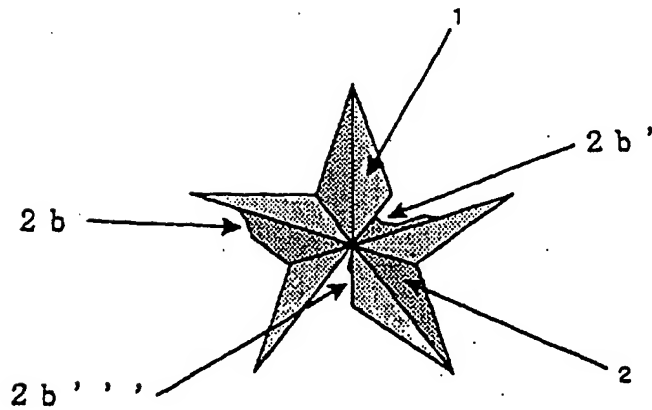


Fig. 6



153

07.11.00

3/10

DE 100 80 786 T1

Fig. 7

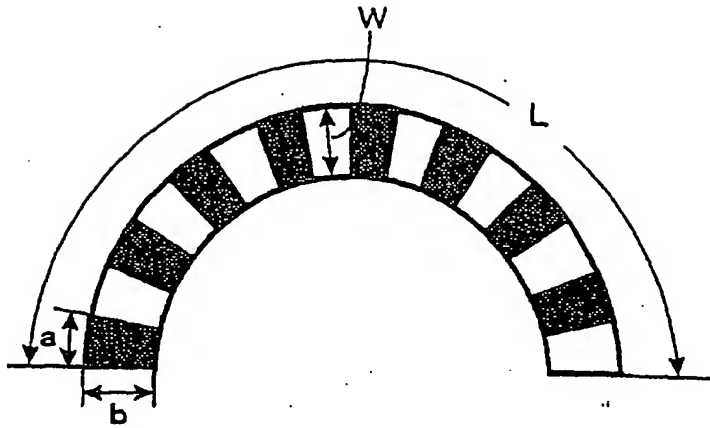


Fig. 8

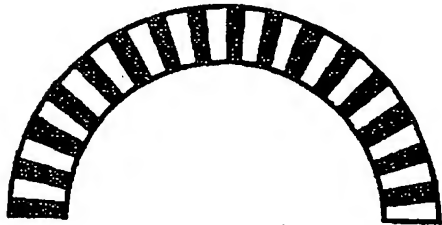


Fig. 9

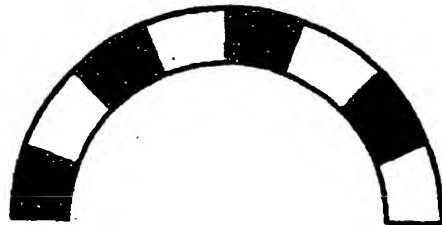


Fig. 10



07.11.00

154
4/10

DE 100 80 7 86 T 1

Fig. 11

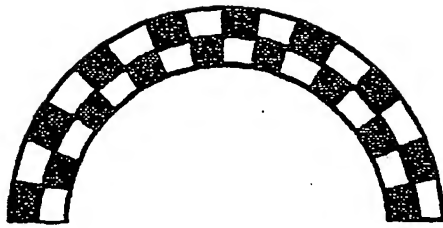


Fig. 12

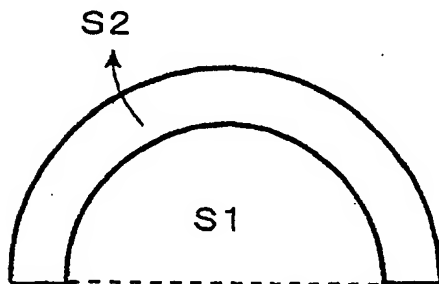


Fig. 13

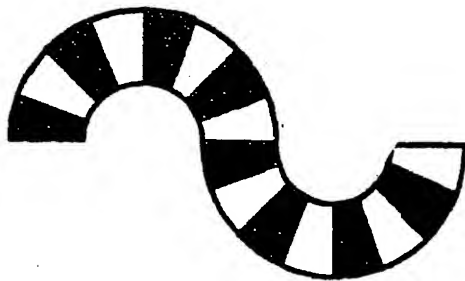


Fig. 14



Fig. 15



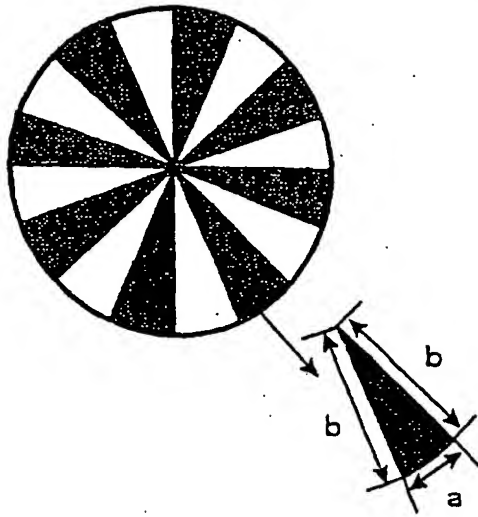
07.11.00

5 / 10

ASS

DE 100 80 78671

Fig. 16



07.11.00

156

6/10

DE 100 80 786 T1

Fig. 17

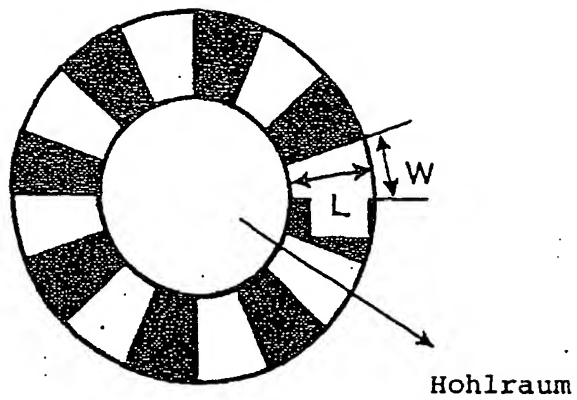


Fig. 18

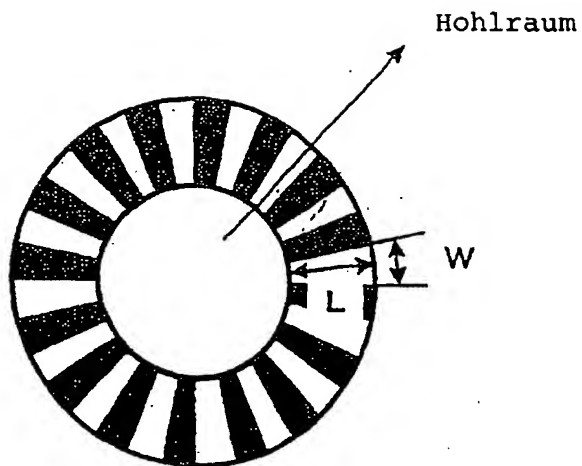
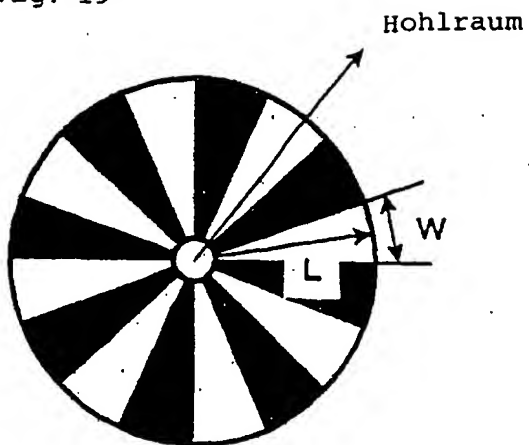


Fig. 19

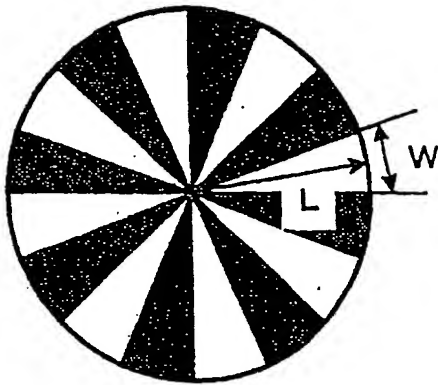


07.11.00

157
7/10

DE 100 80 78671

Fig. 20



07.11.00

8/10

DE 100 80 786 T 1

158

Fig. 21

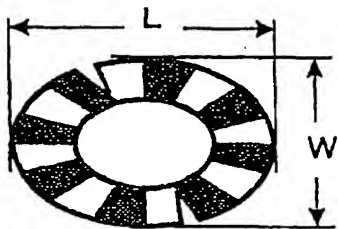


Fig. 22

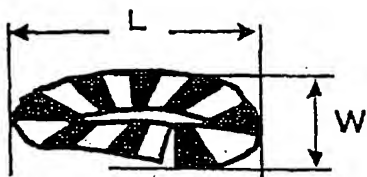


Fig. 23

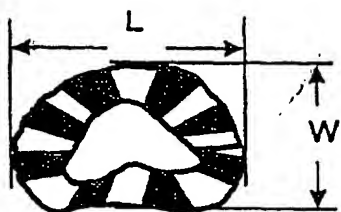
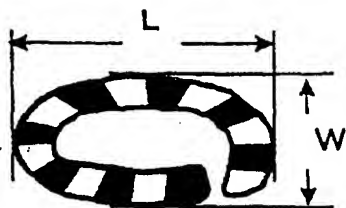


Fig. 24



Fig. 25



07.11.00

9/10 DE 100 80 786 T1

154

Fig. 26

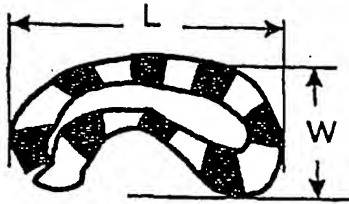


Fig. 27

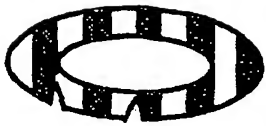


Fig. 28



Fig. 29

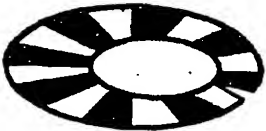


Fig. 30



07.11.00

10/10

DE 100 80 786 T 1

160

Fig. 31

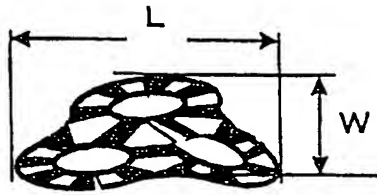


Fig. 32

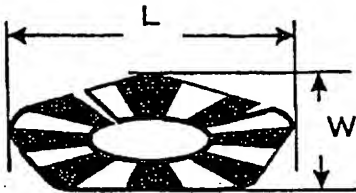


Fig. 33

